

**HUBUNGAN KARAKTER AGRONOMI DAN
KARAKTERISTIK FISIK BIJI TERHADAP
HASIL BIJI DAN HASIL MINYAK 20 GALUR
JARAK KEPYAR (*Ricinus communis* L.) PERLAKUAN
KOLKISIN GENERASI KE-5**

Oleh:

BELA PURNAMA SARI



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2018

**HUBUNGAN KARAKTER AGRONOMI DAN
KARAKTERISTIK FISIK BIJI TERHADAP
HASIL BIJI DAN HASIL MINYAK 20 GALUR
JARAK KEPYAR (*Ricinus communis* L.) PERLAKUAN
KOLKISIN GENERASI KE-5**

Oleh:

**BELA PURNAMA SARI
145040201111012**

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2018

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan dosen pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar diperguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.



Malang, 03 Agustus 2018

Bela Purnama Sari

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Hubungan Karakter Agronomi dan Karakteristik Fisik Biji
Terhadap Hasil Biji dan Hasil Minyak 20 Galur Jarak Kepyar
(*Ricinus communis* L.) Hasil Perlakuan Kolkisin Generasi Ke-5

Nama : Bela Purnama Sari

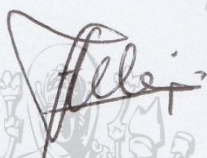
NIM : 145040201111012

Minat : Budidaya Pertanian

Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui


Pembimbing Utama



Dr. Budi Waluyo, SP., MP
NIP. 19740525 199903 1 001

Diketahui,

Ketua Jurusan Budidaya Pertanian



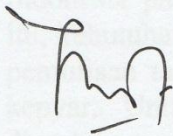
Dr. Ir. Nurul Aini, MS.
NIP. 19601021 98601 2 001

Tanggal Persetujuan:

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan,
MAJELIS PENGUJI

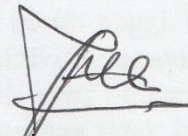
PENGUJI I



Ir. Respatijarti, MS.

NIP. 19550915 198103 2 002

PENGUJI II



Dr. Budi Waluyo, SP., MP

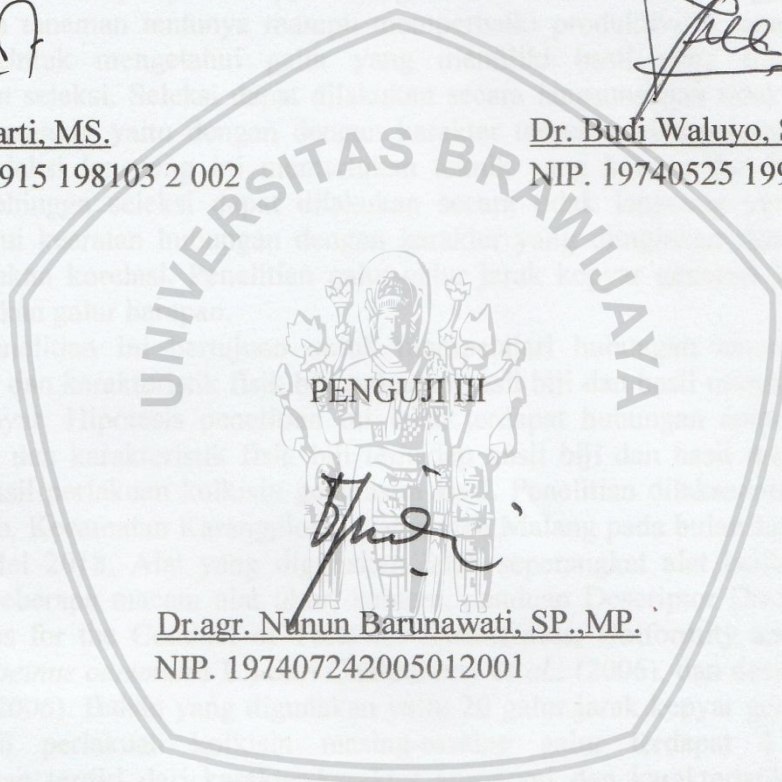
NIP. 19740525 199903 1 1001

PENGUJI III



Dr. agr. Nunun Barunawati, SP., MP.

NIP. 197407242005012001



Tanggal Lulus :

20 SEP 2018



RINGKASAN

Bela Purnama Sari. 145040201111012. Hubungan Karakter Agronomi dan Fisik Biji Terhadap Hasil Biji dan Hasil Minyak 20 Galur Jarak Kepyar (*Ricinus communis* L.) Hasil Perlakuan Kolkisin Generasi Ke-5. Dr. Budi Waluyo, S.P., M.P. sebagai pembimbing utama.

Jarak kepyar (*Ricinus communis* L.) adalah tanaman sumber minyak nabati dari famili Euphorbiaceae. Tanaman jarak kepyar sangat berpotensi dengan hasil produksi minyak yang tinggi. Biji jarak kepyar mengandung sekitar 46-60% minyak dan merupakan satu-satunya sumber komersial asam risinoleat. Minyak jarak kepyar banyak dimanfaatkan sebagai bahan biofarmaka, kosmetik, pestisida nabati, tekstil, dan bahan baku industri lainnya. Produksi jarak kepyar di Indonesia pada tahun 2000-2014 cenderung mengalami penurunan. Disamping itu, kebutuhan minyak jarak kepyar sebagai bahan industri masih tinggi. Program pemuliaan tanaman tentunya mampu memperbaiki produktivitas tanaman jarak kepyar. Untuk mengetahui galur yang memiliki hasil yang tinggi, maka diperlukan seleksi. Seleksi dapat dilakukan secara langsung dan tidak langsung. Seleksi langsung yaitu dengan dengan karakter target seleksi secara langsung, namun seleksi langsung ini memerlukan teknik yang khusus dan biaya yang mahal, sehingga seleksi dapat dilakukan secara tidak langsung yaitu dengan mengetahui keeratan hubungan dengan karakter yang diinginkan dan dianalisis menggunakan korelasi. Penelitian galur-galur jarak kepyar generasi ke-5 untuk mendapatkan galur harapan.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari hubungan antara karakter agronomi dan karakteristik fisik biji terhadap hasil biji dan hasil minyak tanaman jarak kepyar. Hipotesis penelitian ini ialah terdapat hubungan antara karakter agronomi dan karakteristik fisik biji terhadap hasil biji dan hasil minyak jarak kepyar hasil perlakuan kolkisin generasim ke-5. Penelitian dilaksanakan di desa Kepuharjo, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang pada bulan Januari 2018 hingga Mei 2018. Alat yang digunakan ialah seperangkat alat budidaya jarak kepyar, beberapa macam alat ukur, kamera, panduan Descriptor Draft National Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Uniformity and Stability Castor (*Ricinus communis* L.) dari Chakrabarty *et al.*, (2006), dan deskriptor dari UPOV, (2006). Bahan yang digunakan yaitu 20 galur jarak kepyar generasi ke-5 dari hasil perlakuan kolkisin masing-masing galur terdapat 6 tanaman. Pengamatan terdiri dari karakter-karakter agronomi dan karakteristik fisik biji serta uji minyak. Data yang diperoleh berupa data kuantitatif yang di analisis dengan analisis varians, kovarian, dan korelasi.

Hasil analisis korelasi didapatkan korelasi genetik dan korelasi fenotip, dimana korelasi genetik memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan fenotip. Karakter agronomi dan karakteristik fisik biji yang berkorelasi nyata genetik dan fenotip dengan hasil biji dan hasil minyak 20 galur tanaman jarak kepyar CT5 yaitu tinggi tanaman, diameter batang atas, panjang batang utama, diameter ruas, panjang tangkai daun, panjang helai daun, lebar helai daun, jumlah jari-jari daun, jumlah buah, berat tandan, berat buah, jumlah biji, bobot 100 biji, panjang biji, diameter aritmatik biji, dan luas permukaan biji.

SUMMARY

Bela Purnama Sari.145040201111012. Relationship Between Agronomy Character and Physical Seed Characteristics to Yield and Oil Yield of 20 Lines Castor Bean (*Ricinus communis* L.) 5th Generation Colchicine Treatment. Dr. Budi Waluyo, S.P., M.P. as Main Supervisor.

Castor bean (*Ricinus communis* L.) is a vegetable source plant as the Euphorbiaceae family. Castor bean in plant agronomical system is very potential with high oil production. Seed castor bean contain approximately 46-60% oil and is the only commercial source of ricinoleic acid. Castor oils are widely used as biopharmaceuticals, cosmetics, vegetable pesticides, textiles and other industrial raw materials. Currently castor bean plants have not been widely cultivated in Indonesia. Production castor bean in Indonesia in the year 2000-2014 tend to decrease. In addition, the need for castor oil as industrial materials is still high. Plant breeding program is certainly able to improve the productivity of castor bean plant. Chromosome doubling using colchicine is one way to improve crop productivity and increase castor oil content. To know the strain that has a high yield, it is necessary selection. Selection can be done directly and indirectly. Direct selection is with the target character of the selection directly, but this direct selection requires a special technique and cost is expensive, so that selection can be done indirectly by studying the closeness of the relationship with the desired character and analyzed using correlation.

The study of 5th Generation castor bean is the result of the previous generation of colchicine treatment proceeding to obtain a potential strain. Therefore, this study purpose to study the relationship between agronomic and physical character of seeds to oil content of castor bean to determine the most potential strain that have high oil content. The hypothesis of this study is that there is a relationship between agronomic and physical character of seeds to oil content of castor bean result of 5th generation of castor bean colchicine treatment. The study was conducted in Kepuharjo Village, Karangploso, Malang Regency in January 2018 to May 2018. The tools used were a set of castor bean cultivation tools, several types of measuring instruments, cameras, Descriptor Draft guidelines and Stability Castor (*Ricinus communis* L.) from Chakrabarty *et al* (2006), and descriptors from UPOV (2006). The material used is 20 lines castor bean 5th generation from the results of the colchicine treatment, each strain has 6 plants. Observations consist of agronomic characters and physical characteristics of seeds and oil tests. Data obtained in the form of quantitative data were analyzed by analysis of variance, covariance, and correlation.

Correlation analysis results obtained genetic correlation and phenotype correlation, where genetic correlation has a higher value than the phenotype. Agronomy characters and seed physical characteristics which were genetically correlated and phenotypic of 20 Lines Castor Bean CT5 with yield and oil yield were plant height, stem diameter, length of main stem, diameter of stem, length of petiole, length of leaf blade, width of leaf blade, number fingers of leaf, number of fruit, weight of bunch, weight of fruit, number of seeds, weight of 100 seeds, length of seed, diameter of arithmetic seed, and surface area of seed.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga penulis mampu menyusun skripsi yang berjudul “Hubungan Karakter Agronomi dan Karakteristik Fisik Biji Terhadap Hasil Biji dan Hasil Minyak 20 Galur Jarak Kepyar (*Ricinus communis* L.) Hasil Perlakuan Kolkisin Generasi Ke-5”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang wajib dilakukan oleh setiap mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Budi Waluyo, S.P., M.P. selaku dosen pembimbing atas segala kesabaran, nasihat, arahan dan bimbingannya kepada penulis. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ketua Jurusan Budidaya Pertanian Dr. Ir. Nurul Aini, MS. dan seluruh dosen atas bimbingan dan arahan yang selama ini diberikan serta kepada karyawan Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya atas fasilitas dan bantuan yang diberikan.

Penghargaan yang tulus penulis berikan kepada kedua orang tua dan kakak-kakak saya atas doa, cinta, kasih sayang, pengertian dan dukungan yang diberikan kepada penulis. Juga kepada rekan-rekan Budidaya Pertanian khususnya angkatan 2016 dan rekan-rekan Agroekoteknologi angkatan 2013, 2014 dan 2015 atas bantuan, dukungan dan kebersamaan selama ini.

Penulis mengerjakan skripsi ini dengan sebaik-baiknya dan berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

Malang, 03 Agustus 2018

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kediri pada tanggal 29 November 1995 sebagai putri keempat dari empat bersaudara dari bapak Asfihani Musthofa dan Ibu Anik Anisah. Penulis menempuh pendidikan Sekolah Dasar di SDN Campurejo II, Kecamatan Mojojoto, Kota Kediri pada tahun 2002 sampai tahun 2008. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di MTsN 1 kota Kediri pada tahun 2008 sampai tahun 2011. Jenjang selanjutnya ditempuh di MAN II Kota Kediri pada tahun 2011 sampai tahun 2014. Penulis tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya pada tahun 2014. Selama masa Studi penulis pernah menjadi Staf Ahli Unit Kegiatan Mahasiswa Riset dan Karya Ilmiah (2016) dalam Departemen Kepenulisan Ilmiah, staff magang pengurus harian Himpunan Mahasiswa Budidaya Pertanian (2016) dalam departemen PSDM, dan Pengurus Harian Himpunan Mahasiswa Budidaya Pertanian (2017) dalam Departemen Humas. Penulis pernah menjadi Panitia dalam acara RAJA BRAWIJAYA tahun 2016 sebagai divisi Kesehatan, Panitia PRISMA 6 tahun 2016 sebagai divisi Hubungan Masyarakat, Panitia Seminar Nasional Peripi Jawa Timur tahun 2017, Panitia Primordia tahun 2017 sebagai Divisi Kesehatan. Penulis pernah menjadi juara 3 LKTI Nasional APC tahun 2012 yang diadakan di Universitas Brawijaya, juara 2 LKTI Nasional PRISMA 3 tahun 2012 yang di adakan di Universitas Brawijaya, juara 2 LKTI Nasional Pharmacoterapy 4 tahun 2015 yang diadakan di Universitas Lambung Mangkurat, Finalis LKTI Nasional Online UKM-P tahun 2016 yang diadakan di Universitas Lampung, juara 2 LKTI Nasional Bulan K3 tahun 2016 yang diadakan di Universitas Jember, Finalis LKTI Nasional Onsonar 2016 yang diadakan di Universitas Nusantara PGRI Kediri, Juara 3 Lomba Esai Nasional ACW tahun 2016 yang diadakan di Universitas Airlangga, Juara Harapan 1 Lomba Esai Nasional ISCOOL tahun 2016 yang diadakan di Universitas Negeri Semarang, Juara 1 Lomba Esai Nasional LENSEA tahun 2017 yang diadakan di Universitas Tanjungpura Pontianak, Juara 3 LKTI Nasional Loktimanas tahun 2017 yang diadakan di Universitas Sriwijaya, Juara 1 Lomba Esai Nasional NEO tahun 2017 yang diadakan di Universitas Riau, dan Juara Harapan 1 LKTI Nasional UNYSEF tahun 2018 yang diadakan di Universitas Negeri Yogyakarta.

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Jarak Kepyar.....	4
2.2 Hubungan Antar Karakter Tanaman	6
2.3 Poliploidi pada Pemuliaan Tanaman.....	8
3. BAHAN DAN METODE	10
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	10
3.2 Bahan dan Alat.....	10
3.3 Metode Penelitian	10
3.4 Pelaksanaan Penelitian	11
3.5 Pengamatan Penelitian	12
3.6 Analisis Data	16
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Hasil	18
4.2 Pembahasan.....	27
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	31
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Analisis varians rancangan acak kelompok	16
2.	Analisis kovarian	16
3.	Hasil analisis varians karakter agronomi, karakteristik fisik biji, hasil biji, dan kandungan minyak	21
4.	Korelasi genetik karakter agronomi, karakteristik fisik biji, hasil biji, dan hasil minyak	24
5.	Korelasi fenotip karakter agronomi, karakteristik fisik biji, hasil Biji, dan hasil minyak	25
6.	Penampilan korelasi karakter agronomi dan karakteristik fisik biji terhadap hasil biji dan hasil minyak	26





DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Pengukuran panjang tangkai daun	13
2.	Pengukuran panjang helai daun	13
3.	Pengukuran lebar helai daun	13
4.	Pengukuran jumlah jari-jari daun.....	14
5.	Pengukuran jumlah jari-jari daun.....	14
6.	Kondisi curah hujan, kelembaban, suhu dan tekanan udara periode Januari 2018-Mei 2018.....	19
7.	Kondisi jarak kepyar di lahan	20



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Denah Petak Percobaan.....	37
2.	Letak Tanaman Dalam Satu Baris.....	38
3.	Analisis Varians Karakter Agronomi dan Fisik Biji Jarak Kepyar.....	39
4.	Analisis Kovarian Karakter Agronomi, Fisik Biji, Hasil Biji, dan Hasil Minyak	45
5.	Penampilan 20 Galur Jarak Kepyar CT5	58
6.	Biji 20 Galur Jarak Kepyar CT5	62
7.	Dokumentasi	66
8.	Perhitungan Kebutuhan Pupuk.....	67
9.	Penampilan Rata-rata Karakter Agronomi, Karakteristik Fisik Biji, Hasil Biji, dan Hasil Minyak	68



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jarak kepyar (*Ricinus communis* L.) adalah tanaman sumber minyak nabati dari famili Euphorbiaceae yang dapat tumbuh dan berkembang baik di daerah tropikal dan semi tropikal terutama pada lahan kering (Ribeiro *et al.*, 2014). Saat ini jarak kepyar semakin populer karena tuntutan pemenuhan kebutuhan bahan bakar minyak dan pelaksanaan program pembangunan bersih. Selain sebagai penghasil biodisel, minyak jarak kepyar juga merupakan sumber bahan kimia industri terbarukan (Santoso *et al.*, 2014).

Tanaman jarak kepyar sangat berpotensi dengan hasil produksi minyak yang tinggi. Minyak jarak kepyar banyak digunakan sebagai biofarmaka, bahan kosmetik, pestisida nabati, tekstil, sabun, cat, pernis, tinta, nilon dan plastik (Sarwar *et al.*, 2010). Biji jarak kepyar mengandung sekitar 46-60% minyak dan merupakan satu-satunya sumber komersial asam risinoleat (Nahar, 2013). Minyak jarak memiliki struktur kimia dan properti yang berguna di banyak industri kimia. Oleh karena itu, tanaman jarak kepyar dapat menjadi tanaman industri minyak yang bernilai tinggi. Tanaman jarak kepyar dapat dikembangkan di berbagai kondisi tanah, banyak dibudidayakan pada daerah kering, pada tanah tercemar, tanah yang terdegradasi dan terkontaminasi, sehingga dapat memanfaatkan lahan serta lingkungan secara efisien (Kiran dan Prasad, 2017). Produk minyak jarak kepyar lebih banyak dimanfaatkan dalam bidang biofarmaka dan petrokimia karena toksisitasnya rendah, memberi lebih banyak energi, ramah lingkungan dan mudah terurai secara hayati (Arif *et al.*, 2015).

Saat ini tanaman jarak kepyar belum banyak dibudidayakan masyarakat di Indonesia. Tanaman jarak kepyar masih dianggap sebagai gulma sehingga belum termanfaatkan dengan baik. Selain itu, permasalahan lain yang dihadapi ialah produktivitas yang tergolong masih rendah yaitu 531 kg ha⁻¹ pada tahun 2013. Produksi jarak kepyar di Indonesia pada tahun 2000-2014 cenderung mengalami penurunan, yakni sebesar 1,8 ribu ton pada 2010 menjadi 1,4 ribu ton pada 2014. Impor jarak kepyar di Indonesia tahun 2009 sebesar seribu ton, pada tahun 2010 meningkat sebesar 1,9 ribu ton, pada tahun 2011 sebesar 1,8 ribu ton dan pada tahun 2012 sebesar 1,5 ribu ton (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2012). Tingginya

kebutuhan jarak kepyar di Indonesia tentunya dibutuhkan varietas yang memiliki produktivitas dan hasil minyak yang tinggi.

Program pemuliaan tanaman tentunya mampu memperbaiki produktivitas tanaman jarak kepyar. Target utama pemuliaan tanaman jarak kepyar adalah untuk mencapai hasil yang tinggi dan hasil minyak yang tinggi (Fl *et al.*, 2015). Penggandaan kromosom menggunakan kolkisin merupakan salah satu cara untuk memperbaiki produktivitas tanaman. Penggunaan kolkisin diharapkan dapat memperbaiki sifat tanaman jarak kepyar baik secara kuantitatif maupun secara kualitatif serta target akhirnya yaitu memiliki hasil yang tinggi. Untuk mengetahui galur yang memiliki hasil biji dan hasil minyak yang tinggi, maka diperlukan seleksi.

Seleksi dapat dilakukan secara langsung dan tidak langsung. Seleksi langsung yaitu dengan dengan karakter target seleksi secara langsung, namun seleksi langsung ini memerlukan teknik yang khusus dan biaya yang mahal, sehingga seleksi dapat dilakukan secara tidak langsung yaitu dengan menggunakan karakter sekunder berdasarkan keeratan hubungan dengan karakter yang diinginkan (Novita *et al.*, 2014). Pengetahuan mengenai keeratan hubungan antar sifat-sifat tanaman merupakan hal yang sangat berharga dan dapat digunakan sebagai dasar program seleksi (Wijayati *et al.*, 2014). Keeratan hubungan antar karakter dapat dianalisis menggunakan analisis korelasi yang menjelaskan seberapa erat hubungan antar karakter (Goodarzi *et al.*, 2016).

Penelitian galur-galur jarak kepyar CT5 hasil dari perlakuan kolkisin dilanjutkan guna mendapatkan galur harapan. Oleh karena itu, penelitian ini untuk mengetahui hubungan antara karakter agronomi dan karakteristik fisik biji terhadap hasil biji dan hasil minyak galur-galur tanaman jarak kepyar guna mengetahui galur yang paling potensial yang memiliki hasil tinggi.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari hubungan karakter agronomi dan karakteristik fisik biji terhadap hasil biji dan hasil minyak 20 galur jarak kepyar hasil perlakuan kolkisin generasi CT5.

1.3 Hipotesis

Terdapat hubungan antara karakter agronomi dan karakteristik fisik biji terhadap hasil biji dan hasil minyak 20 galur jarak kepyar hasil perlakuan kolkisin generasi CT5.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jarak Kepyar

Jarak kepyar (*Ricinus communis* L.) adalah tanaman sumber minyak nabati dari famili Euphorbiaceae yang dapat tumbuh dan berkembang baik pada lahan kering dan marginal. Dalam taksonomi tumbuh-tumbuhan, tanaman jarak kepyar diklasifikasikan dalam kingdom plantae, subkindom tracheobionta, superdivisi spermatophyte, divisi magnoliophyta, kelas magnoliopsida, sebkelas rosidae, famili euphorbiaceae, subfamili acalyphoideae, suku acalypheae, subsuku ricininae, genus ricinus, dan spesies *Ricinus communis* L (USDA National Plant Database, 2006). Morfologi dan agronomi tanaman jarak kepyar meliputi akar, batang, daun, bunga dan buah.

Akar tanaman jarak kepyar memiliki dua tipe berdasarkan tinggi tanamannya. Tanaman tipe tinggi memiliki lateral yang besar dan berkembang dengan baik, sedangkan pada tanaman yang tipe pendek memiliki lateral yang kurang jelas (Bolaji *et al.*, 2014). Sistem akar yang berkembang dengan baik akan memungkinkan tanaman mampu bertahan pada kondisi kekeringan. Sistem perakaran jarak kepyar umumnya terdiri dari akar utama, akar sekunder dan akar tersier. Akar dapat mencapai kedalaman 5 m pada tanah yang buruk. Akar sekunder ialah cabang akar utama yang dapat mencapai luas 75 cm dan dapat terus tumbuh hingga 90-120 cm akar tersier tidak begitu panjang hanya 30-45 cm (Kulkarni dan Ramanamurthy, 1977).

Batang jarak kepyar berbentuk bulat dan bercabang (Bolaji *et al.*, 2014). Batang jarak kepyar ada yang memiliki lapisan lilin dan ada yang tidak memiliki lapisan lilin (UPOV, 2006). Warna batang jarak kepyar bervariasi tergantung varietasnya, secara umum warna batang jarak kepyar ialah hijau, merah dan ungu (Kulkarni dan Ramanamurthy, 1977). Warna batang umumnya sering berubah-ubah, seperti warna abu-abu di pangkal batang saat jarak kepyar sudah tua. Batang jarak kepyar bercabang dengan urutan cabang primer yang memunculkan cabang sekunder, percabangan akan terus berlanjut seiring bertambahnya umur tanaman (Bolaji *et al.*, 2014). Batang tanaman tipe pendek umumnya menjadi berongga seiring bertambahnya usia, sedangkan pada tanaman tipe tinggi batangnya cenderung padat. Pemangkasan pada cabang dan batang utama jarak kepyar telah

banyak dilakukan untuk meningkatkan hasil, pemangkasan batang dapat mempercepat pembungaan jarak kepyar (Santoso *et al.*, 2014).

Daun jarak kepyar memiliki ukuran yang besar dan lebar berwarna hijau hingga hijau gelap mengkilap dengan panjang 15 hingga 45 cm (Bolaji *et al.*, 2014). Tangkai daun panjang dengan warna hijau hingga kemerahan, mempunyai lobi dengan tepi daun bergerigi dan lengkukan daun dangkal sampai dalam. Tulang daun pada permukaan bawah ada yang menonjol dan ada yang tidak menonjol tergantung genotip jarak kepyar (Widodo dan Sumarsih, 2007). Daun jarak kepyar ada yang memiliki warna antosianin sehingga berwarna kemerahan dan ada yang tidak memiliki antosianin (UPOV, 2006). Daun jarak kepyar ada yang memiliki lapisan lilin di atas permukaan daun dan ada yang tidak memiliki lapisan lilin (Chakrabarty *et al.*, 2006). Panjang tangkai daun dibagi menjadi tiga ukuran yaitu pendek (<25 cm), sedang (25-40 cm), dan panjang (>40 cm) (UPOV, 2006). Berdaun sederhana dan palmate, jumlah lobes antara 7 atau 11 dan jika pertumbuhan baik mempunyai 9 atau 10 lobes (Bolaji *et al.*, 2014).

Jarak kepyar secara alami merupakan tanaman penyerbuk silang dan angin adalah agen utama penyerbukan. Bunga jarak kepyar termasuk ke dalam tipe monoecious, bunga jantan dan bunga betina jarak kepyar berada pada tangkai bunga yang sama. Bunga jantan muncul terlebih dahulu dibandingkan bunga betina. Bunga jantan terdiri dari 3-5 segmen kelopak bunga, benang sari sangat banyak, berfilamen banyak, bercabang cluster, sel anter berbeda jauh. Bunga betina terdapat ovarium bersel 3 (Kulkarni dan Ramanamurthy, 1977). Bunga jantan menempati bagian bawah paku (ujung yang runcing) dan bunga betina menempati bagian atas bunga yang disebut paku dan juga tidak memiliki mahkota. Bunga jarak kepyar tidak memiliki mahkota tapi memiliki kelopak hijau yang dipotong dalam tiga sampai lima segmen yang mencakup banyak cabang benang sari.

Buah jarak kepyar terdiri dari 3 lokus, berwarna hijau, ada yang berduri dan tidak berduri. Duri buah memiliki 2 kategori yaitu duri panjang dan pendek. Terdapat sekitar 150 duri tiap buah. Buah tidak berduri memiliki kulit buah yang halus. Ukuran buah dikelompokkan menjadi 4 yaitu sangat kecil, kecil, sedang dan besar (Kulkarni dan Ramanamurthy, 1977). Setelah pembuahan, pembentukan kapsul dimulai 3 sampai 7 hari, gugusan buah bisa berbentuk kerucut, berbentuk

silinder atau oval dengan susunan kapsul yang berbeda. Susunan kapsul bisa kompak, semi kompak atau longgar. Jarak antara kapsul dapat mengurangi kerusakan yang diakibatkan oleh penggerek. Warna kapsul bisa bervariasi dari hijau muda sampai ungu anggur (Bolaji *et al.*, 2014). Warna kapsul jarak kepyar bermacam-macam yaitu putih sulphur, hijau, ungu, mahogany, merah, dan hitam (UPOV, 2006).

2.2 Hubungan Antar Karakter Tanaman

Korelasi merupakan teknik analisis tentang derajat hubungan antara variabel-variabel yang menentukan seberapa baik sebuah persamaan linier atau persamaan matematis lain dalam menggambarkan atau mempresentasikan hubungan yang ada diantara berbagai variable (Asuero *et al.*, 2006).

Derajat hubungan antara variabel-variabel tersebut dapat dihitung menggunakan koefisien (r). Nilai r berkisar antara dua variabel tersebut. Nilai koefisien korelasi $+1$ maka disebut sebagai korelasi sempurna atau hubungan linier sempurna dengan kemiringan (*slope*) positif. Sebaliknya jika koefisien korelasi ditemukan -1 maka hubungan tersebut disebut sebagai korelasi sempurna dengan kemiringan (*slope*) negatif (Asuero *et al.*, 2006). Korelasi dua sifat atau lebih antar sifat positif yang dimiliki akan memudahkan seleksi karena akan diikuti oleh peningkatan sifat yang satu dengan sifat yang lain. Jika korelasi negatif maka sulit untuk mendapatkan sifat yang diharapkan, maka seleksi akan tidak efektif (Pradnyawathi, 2012).

Sifat-sifat korelasi dalam pemuliaan tanaman adalah koefisien korelasi hanya mencerminkan keeratan linier antara X dan Y dan tidak menerangkan hubungan yang tidak linier. Pada umumnya hubungan fungsional antara peubah yang berkorelasi tidak memberikan pengertian tentang adanya hubungan sebab akibat antara peubah-peubah yang bersangkutan. Nilai koefisien korelasi tidak memiliki satuan dan bersifat searah artinya $r_{xy} = r_{yx} = r$ (Falconer, 1960). Koefisien korelasi dapat digunakan untuk mengukur hubungan timbal balik antara berbagai sifat benih dan tumbuhan dan menentukan karakter komponen pada basis yang akan diseleksi (Nichal *et al.*, 2015). Korelasi antar sifat merupakan fenomena umum yang terjadi pada tanaman. Pengetahuan tentang adanya korelasi antar sifat-

sifat tanaman merupakan hal yang sangat berharga dan dapat digunakan sebagai dasar program seleksi agar lebih efisien (Safitri *et al.*, 2009).

Korelasi antar karakter dapat berupa korelasi fenotip dan korelasi genetik. Korelasi fenotip merupakan nilai keeratan antara dua karakter yang dapat langsung diukur, sedangkan korelasi genetik merupakan nilai keeratan antara karakter dari total rata-rata pengaruh gen yang dikandungnya (Falconer, 1960). Koefisien korelasi genetik antar karakter dapat diakibatkan oleh adanya peristiwa pleotropi dan ketidakseimbangan pautan. Pleotropi merupakan peristiwa munculnya dua atau lebih karakter yang berbeda yang dikendalikan oleh satu gen pada satu lokus. Pleiotropi dianggap sebagai salah satu pendorong utama integrasi morfologis, hal ini dikarenakan gen pleotropi secara simultan mempengaruhi beberapa sifat karakter (Smith, 2016). Sedangkan ketidakseimbangan pautan merupakan peristiwa munculnya beberapa karakter yang dikendalikan oleh dua gen atau lebih pada kromosom yang sama.

Korelasi genetik yang disebabkan oleh peristiwa pleotropi maka korelasi yang terjadi merupakan hasil akhir dari pengaruh semua gen yang bersegregasi atau semua faktor lingkungan yang beraneka ragam yang mengendalikan karakter-karakter yang berkorelasi. Bila gen-gen yang mengendalikan pasangan karakter-karakter yang berkorelasi tersebut meningkatkan keduanya, maka akan diperoleh korelasi positif, sedangkan bila berlawanan akan berkorelasi negatif, sebaliknya jika karakter-karakter yang berkorelasi dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang sama, tetapi akibatnya terhadap lingkungan tersebut berlawanan, maka akan diperoleh korelasi negatif (Khan dan Dar, 2010).

Informasi mengenai hubungan karakter agronomi dalam program pemuliaan dapat membantu mengidentifikasi genotipe-genotipe unggul atau potensial yang memiliki produksi biji dan kandungan minyak yang lebih baik. Karakter agronomi yang memiliki korelasi terhadap kandungan minyak diantaranya yaitu jumlah cabang produktif, jumlah buah, jumlah biji pertandan, dan bobot perbiji (Novita *et al.*, 2014). Kandungan minyak memiliki korelasi pada karakter fisik biji dimana ukuran biji jarak pagar yang lebih besar mengandung minyak yang lebih tinggi (Kotoky *et al.*, 2015). Panjang biji jarak pagar berkorelasi positif dengan persentase kandungan minyak, sehingga biji yang lebih panjang memiliki

hasil minyak yang lebih banyak (Kotoky *et al.*, 2015). Hasil benih brasika rapa berkorelasi secara signifikan dengan tinggi dan kematangan tanaman dalam satu tahun. Selain itu, kandungan minyak pada kanola memiliki korelasi positif terhadap dalam kandungan benih dan protein, dimana benih brasika rapa yang dengan kandungan minyak tinggi mengandung protein yang lebih tinggi (Engqvist and Becker, 1993). Pada bunga matahari, volume berat per 100 ml memiliki korelasi yang signifikan dan positif dengan kandungan minyak dan hasil biji per tanaman (Anandhan *et al.*, 2010).

2.3 Poliploid pada Pemuliaan Tanaman

Poliploid adalah suatu proses penambahan satu atau lebih genom dari genom normal $2n = 2x$ sehingga kromosom tersusun menjadi lebih dari dua set kromosom (Ariyanto *et al.*, 2011). Poliploid dilakukan untuk mendapatkan jenis yang memiliki 2 set kromosom ($2n$) sehingga kualitas suatu organisme dapat menjadi lebih baik, manipulasi poliploid dapat menghasilkan individu baru dengan jumlah set kromosom yang berbeda-beda. Kegiatan manipulasi poliploid dapat menghasilkan individu triploid, tetraploid, serta ploid yang lebih tinggi (Kadi, 2007). Dibandingkan dengan individu diploid, hasil individu dari poliploid dapat tumbuh lebih cepat. Pertumbuhan tersebut dipengaruhi oleh pembesaran volume sel seiring berkembangnya jaringan sehingga jaringan pada setiap bagian tanaman menjadi lebih tebal (Otto dan whitton, 2000).

Poliploid terbentuk dalam dua kelompok yaitu autopoliploid dan alopoliploid. Autopoliploid yaitu penggandaan ploid melalui penggabungan genom-genom yang sama. Ploid yang dihasilkan dari proses ini adalah aneuploid (kromosom abnormal) yakni dalam bentuk triploid ($3x$), tetraploid ($4x$), pentaploid ($5x$), heksaploid ($6x$), septaploid ($7x$), oktaploid ($8x$) dan seterusnya. Sedangkan alopoliploid adalah penggandaan kromosom yang terjadi melalui penggabungan genom-genom yang berbeda (Kadi, 2007).

Poliploid dapat terjadi secara buatan maupun alami. Poliploid di alam dapat terjadi akibat pengaruh lingkungan akibat cuaca esktrim atau akibat persilangan yang diikuti dengan pembelahan sel yang tidak sempurna (Soltis *et al.*, 2007). Tanaman poliploid buatan dapat diinduksi dengan merendam benih diploid atau bibit yang sedang berkecambah dengan larutan kolkisin untuk mendapatkan

induk tetraploid dimana larutan tersebut terserap melalui tunas atau akar (Asri *et al.*, 2015). Poliplodisasi yang terjadi secara buatan dapat dilakukan dengan pemberian bahan kimia atau tekanan pada fase tertentu (Kadi, 2007). Organisme poliploid memiliki jumlah kromosom lebih banyak daripada organisme diploid, maka organisme poliploid jika dibandingkan dengan organisme diploid dapat peningkatan ukuran organ, peningkatan kandungan protein dan vitamin pada tanaman, serta peningkatan ketahanan terhadap penyakit (Comai, 2005).

Poliploidisasi atau perbanyakan gen telah memainkan peran utama dalam pengembangan evolusioner pada banyak spesies tanaman (Udall and Wendel, 2006). Poliploidisasi sering menunjukkan penampilan fenotip yang tidak tampak dalam sumber diploid atau melebihi rata-rata kontribusi dalam spesies. Beberapa sifatnya, seperti menambah toleransi terhadap kekeringan, resistensi terhadap hama, waktu berbunga, ukuran organ dan biomassa, dapat memberikan poliploidisasi untuk memasuki relung baru atau menambah kesempatan untuk diseleksi demi kebutuhan di bidang pertanian (Adams dan Wendel, 2005).

Tanaman yang mengalami poliploidisasi secara morfologi umumnya memiliki ukuran yang tinggi dan lebih kuat, dengan bunga dan biji lebih besar hal ini berkorelasi dengan ukuran sel yang lebih besar (Beest *et al.*, 2012). Keuntungan poliploidisasi lain yaitu tanaman yang mengalami poliploidisasi memiliki jumlah cleistogamic yang lebih tinggi (non-pembukaan) dibandingkan populasi diploid, hal ini memungkinkan penyerbukan diri lebih efisien, yang dapat meningkatkan produksi benih di habitat yang tidak menguntungkan (Petit *et al.*, 1997).

3. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di desa Kepuharjo, Karangploso, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Penelitian dilakukan selama 5 bulan, yakni pada bulan Januari hingga Juni 2018. Lokasi penelitian berada pada ketinggian 490 mdpl, dengan suhu rata-rata 29-32°C dan curah hujan rata-rata 1.027mm. Pengambilan data dan analisis data dimulai dari awal pertumbuhan hingga pengujian kandungan minyak.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk penanaman adalah 20 galur jarak kepyar generasi ke-5 hasil perlakuan kolkisin masing-masing galur terdapat 6 tanaman. Adapun galur jarak kepyar yang digunakan yaitu CT5(1)C856-4242, CT5(2)C856-2315, CT5(3)C856-1635, CT5(4)C856-3462, CT5(5)C856-343, CT5(6)C856-5145, CT5(7)C864-1215, CT5(8)C864-1433, CT5(9)C864-4524, CT5(10)C864-2564, CT5(11)C864-1512, CT5(12)C864-3532, CT5(13)C864-1233, CT5(14)1012-1551, CT5(15)TD-2412, CT5(16)THAI-3421, CT5(17)THAI-5314, CT5(18)THAI-5334, CT5(19)THAI-5615, dan CT5(20)THAI-2445. Bahan lainnya ialah pupuk NPK, insektisida, fungisida dan pelarut petroleum ether.

Alat yang digunakan ialah seperangkat alat budidaya jarak kepyar, polibag, penggaris untuk mengukur panjang, jangka sorong untuk mengukur diameter, timbangan analitik untuk mengukur berat, kamera untuk dokumentasi, papan penanda, alat tulis, panduan Descriptor Draft National Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Uniformity and Stability Castor (*Ricinus communis* L.) (Chakrabarty *et al.*, 2006), dan deskriptor dari UPOV 2016.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan terdiri dari 20 galur jarak kepyar CT5, masing-masing diulang sebanyak dua kali, sehingga terdapat 40 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 6 tanaman.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan membudidayakan tanaman jarak kepyar terlebih dahulu. Bahan tanaman berasal dari benih dipilih dari biji yang telah cukup tua yaitu diambil dari buah yang telah masak fisiologis. Sebelum budidaya jarak

kepyar dapat dilaksanakan, diperlukan pengukuran lahan yang akan digunakan penelitian yaitu dengan luas 240 m² dengan panjang 20 m dan lebar 12 m. Perlakuan awal budidaya di lahan adalah dengan menyemprot iektisida untuk memastikan tidak ada hama dan penyakit yang tertinggal oleh tanaman sebelumnya. Pengolahan lahan dilakukan dengan cara pembersihan gulma dan pengisian polibag ukuran 60 cm x 60 cm dengan jarak tanam 100 cm x 100 cm, dengan batas *border* 50 cm. benih jarak kepyar ditanam di lubang tanam sesuai dengan nomor aksesori yang telah ditentukan.

Aplikasi pupuk diberikan pada saat awal penanaman, 10 hst dan 30 hst yaitu dengan menggunakan Urea (N 46%), SP-36 (P₂O₅ 36 %) dan KCl (K₂O 60%). Rekomendasi pupuk yaitu Urea diberikan sebanyak 13 gram petanaman, SP-36 diberikan 3.75 gram pertanaman, KCl diberikan 6.67 gram per tanaman (Severino *et al.*, 2012).

Penyiraman dilakukan dengan cara manual dengan menggunakan gembor air dan dilakukan setiap dua hari sekali atau tergantung pada kebutuhan tanaman. Selain itu dilakukan pula pengendalian hama dan penyakit yang terintegrasi. Panen dilakukan pada saat tanaman berumur 4 bulan setelah tanam. Pemanenan dilakukan saat tandan sudah matang 50% - 75% dari seluruh kapsul yang ada atau pada saat buah mengering berwarna kecoklatan. Hal ini dikarenakan apabila sudah matang lebih dari 75% akan menyebabkan buah akan pecah dan jatuh.

Pengujian kandungan minyak menggunakan metode *soxhlet extraction*, kandungan minyak diambil pada setiap sampel biji galur harapan CT5. Prosedur pengujian kandungan minyak yaitu dengan menghaluskan dan mengeringkan sampel biji, bahan yang sudah halus dimasukkan kedalam tabung ekstraksi pada alat distilasi soxhlet dengan pelarut petroleum ether selama 4 jam. Petroleum ether yang telah mengandung ekstrak minyak dipindahkan ke dalam botol timbang yang bersih dan diketahui beratnya kemudian di uapkan dengan penangas air sampai agak pekat. Dilanjutkan dengan pengeringan dalam oven 100°C sampai berat konstan. Berat residu dalam botol timbang dinyatakan sebagai kandungan minyak total jarak kepyar (Anjani, 2012). Kandungan minyak yang didapat selanjutnya dikonversikan untuk mendapatkan hasil minyak setiap galur tanaman. Hasil minyak dihitung dengan mengalikan kandungan minyak dengan hasil yang selanjutnya

dikali dengan berat jenis (Pereyra-Irujo, 2007) rumus yang digunakan untuk mendapatkan hasil minyak yaitu :

$$OY = SG(Oil\ content \times GW)$$

Keterangan : OY = hasil minyak per tanaman (ml)

SG = berat jenis minyak jarak kepyar (0.959)

GW = bobot biji per tanaman jarak kepyar.

3.5 Pengamatan Penelitian

Pengamatan dilakukan pada tiap sampel tanaman yang ada pada plot. Karakter yang diamati berupa karakter kuantitatif (keragaman agronomi dan karakteristik fisik biji terhadap hasil dan hasil minyak) dari organ vegetatif, bunga, buah dan biji. Pengamatan berdasarkan panduan Draft National Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Uniformity and Stability Castor (*Ricinus communis* L.) (Chakrabarty, 2006). Parameter kuantitatif yang diamati antara lain:

1. Tinggi tanaman (cm), dilakukan pengukuran dari pangkal batang hingga ujung tandan utama. Pengukuran dilakukan setelah tandan utama mengeluarkan buah seluruhnya.
2. Diameter batang atas (cm), diukur pada bagian batang paling atas, dilakukan pada saat memasuki fase generatif.
3. Panjang batang utama (cm), dilakukan pengukuran dari pangkal batang hingga ujung batang utama, hanya diukur batang yang primer saja. Pengukuran dilakukan pada saat memasuki fase generatif.
4. Panjang tandan (cm), dihitung dari pangkal tandan hingga ujung tandan saat tanaman sudah mencapai masa generatif akhir. Tandan yang diamati yaitu hanya pada sampel tanaman.
5. Jumlah ruas diamati jumlah ruas dari pangkal hingga ujung batang utama. Pengamatan dilakukan pada saat memasuki fase generatif.
6. Diameter ruas (cm), dilakukan pengukuran secara horizontal menggunakan jangka sorong pada ruas bagian tengah pada batang utama. Pengukuran dilakukan pada saat memasuki fase generatif.
7. Panjang tangkai daun (cm), hanya diamati sampel pada tiap tanaman yaitu pada tangkai daun ke-4 dari atas, diamati ketika tanaman berbunga.



Gambar 1. Pengukuran panjang tangkai daun
(Sumber : Chakrabarty *et al.*, 2006)

8. Diameter tangkai daun, hanya diamati sampel daun, setiap tanaman diamati satu daun. Pengamatan dilakukan ketika tanaman berbunga.
9. Panjang helai daun, hanya diamati sampel pada tiap tanaman, diamati ketika berbunga.



Gambar 2. Pengukuran panjang helai daun
(Sumber : Chakrabarty *et al.*, 2006)

10. Lebar helai daun, hanya diamati sampel pada tiap tanaman, diamati ketika berbunga.



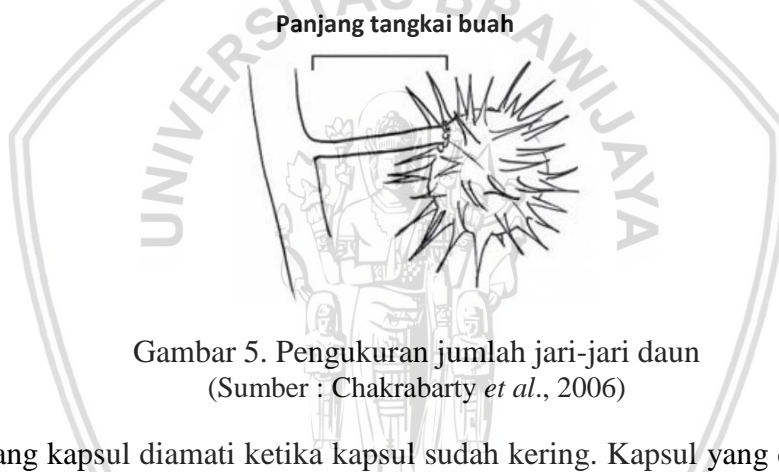
Gambar 3. Pengukuran lebar helai daun
(Sumber : Chakrabarty *et al.*, 2006)

11. Jumlah jari-jari daun, hanya diamati sampel daun, setiap tanaman diamati satu daun. Pengamatan dilakukan ketika tanaman berbunga.



Gambar 4. Pengukuran jumlah jari-jari daun
(Sumber : Chakrabarty *et al.*, 2006)

12. Panjang bunga, diamati hanya sampel tanaman. Pengamatan dilakukan ketika tanaman berbunga.
13. Panjang tangkai buah, hanya diamati sampel pada tiap tanaman.



Gambar 5. Pengukuran jumlah jari-jari daun
(Sumber : Chakrabarty *et al.*, 2006)

14. Panjang kapsul diamati ketika kapsul sudah kering. Kapsul yang diamati yaitu hanya pada sampel tanaman
15. Jumlah buah yang diamati yaitu pada tandan primer atau yang muncul pertama, dihitung ketika panen dengan cara menghitung seluruh buah pada tandan primer.
16. Berat tandan dihitung dengan menimbang tandan dari setiap tandan produktif pada sampel tanaman sehingga diketahui berat tandan primer.
17. Berat buah dihitung dengan menimbang buah per tanaman pada sampel tanaman sehingga diketahui berat keseluruhan buah per tanaman.
18. Jumlah total biji dihitung dari jumlah biji yang dihasilkan dari setiap tanaman pada tanaman sampel
19. Bobot 100 biji (gram) dihitung dahulu sejumlah 100 biji terlebih dahulu, kemudian dihitung bobotnya menggunakan timbangan analitik.

20. Panjang biji (P) dihitung dari pangkal biji hingga ujung biji diamati ketika buah kering pada tanaman sampel.
21. Lebar biji (L) dihitung pada bagian biji yang paling lebar (biji bagian tengah). Diukur menggunakan jangka sorong.
22. Tebalan biji (T) diukur pada bagian biji yang paling tebal, diukur menggunakan jangka sorong.
23. Diameter aritmatik biji (D_a), dihitung dengan rumus $D_a = (P+L+T)/3$ (Mohsenin, 1986)
24. Diameter geometrik biji (D_g), dihitung dengan rumus $D_g = (P+L+T)^{1/3}$ (Mohsenin, 1986)
25. Kebulatan biji dihitung dengan rumus $\phi = (D_g/L) \times 100\%$ (Mohsenin, 1986)
26. Luas permukaan biji (S) dihitung dengan rumus $S = \pi \times D_g^2$ (Olajide dan Ade-Omowaye, 1999)
27. Volume biji (V) dihitung dengan rumus $V = (\pi/6) \times D_g^3$ (Kara *et al.*, 2013)
28. Pemanjangan biji (arah pangang, E_P) dihitung dengan rumus $E_P = L/T$ (Firathgil *et al.*, 2010)
29. Pemanjangan biji (arah lebar, E_L) dihitung dengan rumus $E_L = P/L$ (Firathgil *et al.*, 2010)
30. Pemanjangan biji (arah tebal, E_T) dihitung dengan rumus $E_T = P/T$ (Firathgil *et al.*, 2010)
31. Kandungan minyak diuji dengan metode soxhlet untuk mendapatkan kandungan minyak pada setiap sampel (%)
32. Bobot total biji per tanaman (gram) dihitung dengan menimbang seluruh biji per tanaman pada sampel tanaman sehingga diketahui hasil bobot biji per tanaman.
33. Hasil minyak dihitung dengan rumus $OY = SG$ (oil content x GW) (Pereyra-Irujo, 2007).

3.6 Analisis Data

3.6.1 Analisis Varians dan Komponen Varians

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis varians.

Tabel 1. Analisis varians rancangan acak kelompok

Sumber ragam	Db	KT	F hitung	KT Harapan
Ulangan	r-1	KTr	KTr/Kte	
Genotip	g-1	KTg	KTg/Kte	$\sigma_e^2 + r\sigma_g^2$
Galat	(r-1)(g-1)	Kte		σ_e^2
Total	rg-1			

Nilai Ragam dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$\sigma_e^2 = KTe$$

$$\sigma_g^2 = \frac{KTg - KTe}{r}$$

$$\sigma_p^2 = \sigma_e^2 + \sigma_g^2$$

Keterangan : σ_e^2 = Varians lingkungan

σ_g^2 = Varians genetik

σ_p^2 = Varians fenotip

Ragam yang telah diperoleh dilanjutkan dengan menghitung analisis kovarian.

3.6.2 Analisis kovarian dan komponen kovarian

Analisis kovarian digunakan untuk menginterpretasi data terutama hubungan sifat dari pengaruh perlakuan untuk menduga nilai harapan tengah dan hasil kali tengah.

Tabel 2. Analisis kovarian

Sumber koragam	Db	Jumah Hasil Kali (X,Y)	Hasil kali tengah (X,Y)	F hitung	Hasil Kali Tengah Harapan
Kelompok	r-1	HKr (X,Y)	HKTr	HKTr/HKte	
Genotipe	g-1	HKg (X,Y)	HKTg (X,Y)	HKTg/HKte	$Cov_e(X,Y) + rCov_g(X,Y)$
Galat	(r-1)(g-1)	Hke (X,Y)	HKte (X,Y)		$Cov_e(X,Y)$
Total	rg(-1)	HKT			

Sehingga Kovarian dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$Cov_e = HKTe$$

$$\text{Cov}_g(X, Y) = \frac{\text{HKTe} - \text{HKTg}}{r}$$

$$\text{Cov}_p(X, Y) = \text{Cov}_e(X, Y) + \text{Cov}_g(X, Y)$$

Keterangan :

Cov_e = Kovarian lingkungan

Cov_g = Kovarian genetik

Cov_p = Kovarian fenotip

Perhitungan analisis varian dan kovarian di atas digunakan dalam perhitungan koefisien korelasi. Korelasi ini digunakan untuk mengetahui hubungan keeratan antara karakter agronomi dan fisik biji dengan hasil jarak kepyar. Korelasi dihitung secara genetik dan fenotipe.

3.6.3 Analisis Korelasi

Keeratan suatu karakter yang diamati dengan dilakukan perhitungan koefisien korelasi genetik, fenotipe melalui analisis kovarian. Dari analisis kovarian dapat digunakan pendekatan korelasi (Singh & Chaudhary, 1976) :

$$r_g(XY) = \frac{\text{Cov}_g(XY)}{\sqrt{\text{Var}_g X \cdot \text{Var}_g Y}}$$

$$r_p(XY) = \frac{\text{Cov}_p(XY)}{\sqrt{\text{Var}_p X \cdot \text{Var}_p Y}}$$

Keterangan :

$r_g(XY)$ = korelasi genetik antara sifat X dan sifat Y

$\text{Var}_g X$ = ragam genetik sifat X

$\text{Var}_g Y$ = ragam genetik sifat Y

$\text{Cov}_g(XY)$ = kovarian genetik antara sifat X dan sifat Y

$r_p(XY)$ = korelasi fenotip antara sifat X dan sifat Y

$\text{Cov}_p(XY)$ = kovarian fenotip antara sifat X dan sifat Y

$\text{Var}_p Y$ = ragam fenotip sifat X

$\text{Var}_p Y$ = ragam fenotip sifat X

4. AN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Kondisi Umum Wilayah

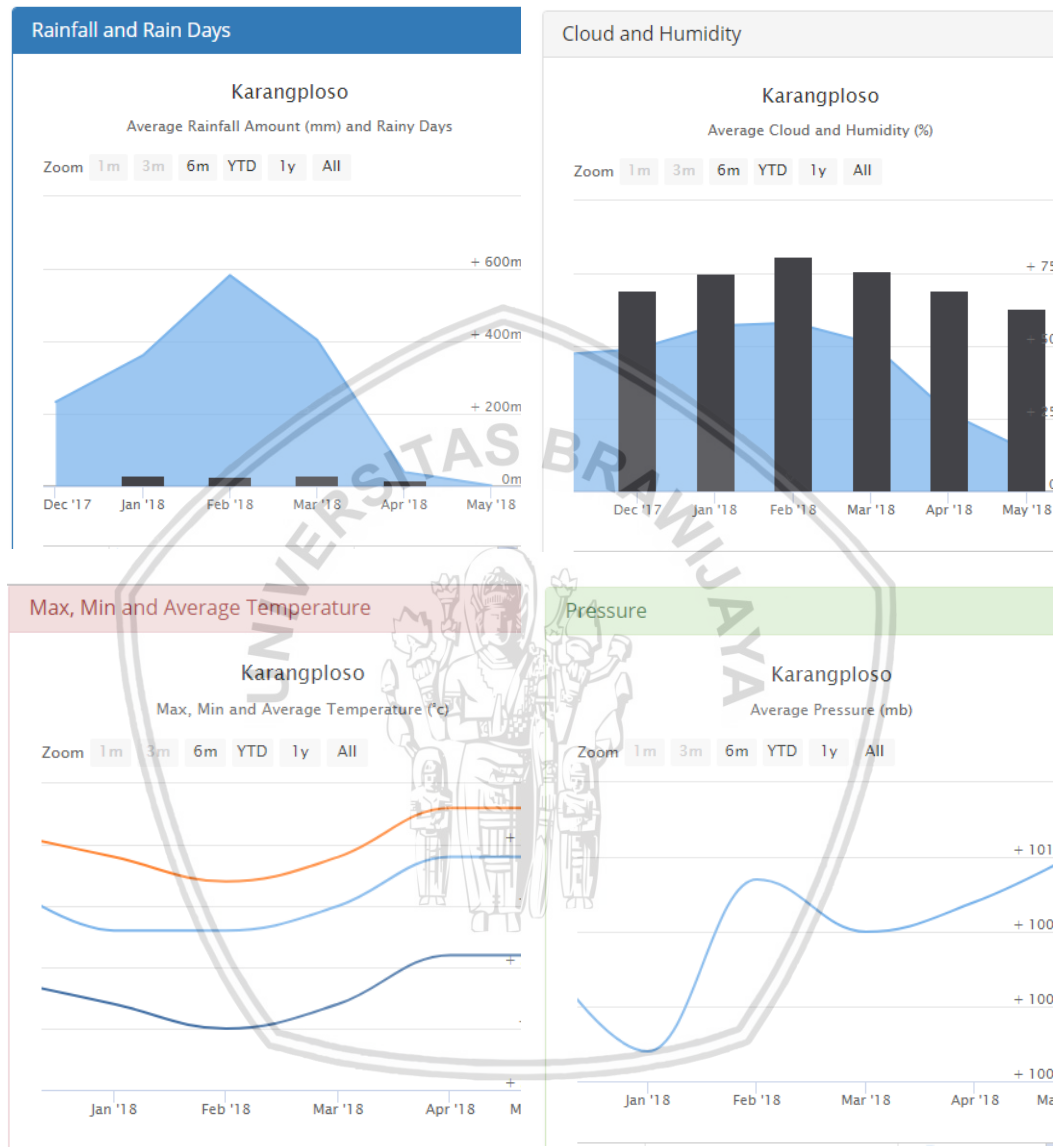
Penelitian dilaksanakan di lahan petani desa Kepuharjo, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang, pada tanggal 10 Januari-25 Mei 2018. Lokasi penelitian berada pada ketinggian 490 m dpl. Penelitian dilakukan pada polibag yang diisi dengan tanah disekitar lahan.

Pada Gambar 6 menunjukkan curah hujan, kelembaban udara, suhu, dan tekanan pada bulan Januari 2018 sampai dengan Mei 2018 di Karangploso, Jawa Timur (World Weather Online, 2018). Curah hujan pada bulan Januari 1725 mm, pada bulan Februari yaitu 1108 mm, pada bulan Maret 935 mm, bulan April 599 mm, dan bulan Mei 339 mm. Curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Januari dan curah hujan terendah pada bulan Mei. Curah hujan sangat berperan pada pertumbuhan tanaman, dimana pada awal pertumbuhan tanaman jarak kepyar membutuhkan air yang banyak, sedangkan saat memasuki fase pembungaan tanaman jarak kepyar tidak membutuhkan banyak air.

Kelembaban udara rata-rata pada bulan Januari 75%, bulan Februari 81%, bulan Maret 76%, bulan April 69%, dan pada bulan Mei 63%. Kelembaban udara berpengaruh langsung pada transpirasi tanaman. Jika kelembaban rendah, maka laju transpirasi meningkat dan penyerapan air dan zat-zat mineral juga meningkat. Hal itu akan meningkatkan ketersediaan nutrisi untuk pertumbuhan tanaman. Sehingga kelembapan udara yang berpengaruh baik bagi pertumbuhan tanaman yaitu antara 60-80%.

Suhu rata-rata pada bulan Januari yaitu 29°C, pada bulan Februari 29°C, pada bulan Maret 30°C, pada bulan April dan Mei yaitu 32°C. Suhu berperan penting terhadap pertumbuhan dan pembuahan tanaman. Suhu yang tinggi menyebabkan evapotranspirasi meningkat sehingga tanaman mudah kehilangan air. Selain curah hujan, kelembaban, dan suhu, Tekanan udara juga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Tekanan udara pada bulan Januari yaitu 1007 mb, pada bulan Februari hingga bulan April sebesar 1009 mb, dan pada bulan Mei sebesar 1010 mb. Tekanan udara berpengaruh terhadap laju transpirasi tanaman. Semakin besar tekanan yang diberikan pada permukaan tanaman maka akan

semakin besar pula laju transpirasinya. Secara tidak langsung, kondisi curah hujan, kelembaban, suhu, dan tekanan mempengaruhi pertumbuhan tanaman sehingga untuk pertumbuhan optimum tanaman diperlukan kesesuaian dengan iklim disekitar.



Gambar 1. Kondisi curah hujan, kelembaban, suhu dan tekanan udara periode Januari 2018-Mei 2018

(Sumber : www.worldweatheronline.com)

Penanaman dilakukan ketika curah hujan sedang tinggi yaitu pada bulan Januari, hal ini membantu pertumbuhan hipokotil dan fase awal jarak kepyar tumbuh secara optimal. Sedangkan fase pembungaan terjadi sekitar bulan Maret

ketika curah hujan rendah sehingga dapat mempercepat pemasakan buah dan kapsul.

Secara umum pertumbuhan tanaman jarak kepyar menunjukkan kondisi yang baik, namun terdapat beberapa serangan hama dan penyakit diantaranya ulat grayak (*Spodoptera litura*) dan ulat jarak (*Achaea janata*), kedua ulat ini mampu memakan daun tanaman jarak kepyar sampai habis dalam waktu yang singkat sehingga dilakukan pengendalian mekanis dengan membuang ulat yang ditemui dan pengendalian kimiawi dengan menyemprotkan Decis 2,5 EC dengan konsentrasi 0,5-1,0 ml/ liter air, Kepik Hijau (*Nezara viridula*) hama ini menyerang tanaman pada fase pembungaan yang mengakibatkan hasil biji rendah dan kapsul buah yang sedang berkembang menjadi rusak.



Gambar 2. Kondisi jarak kepyar di lahan
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Penyakit yang menyerang tanaman jarak kepyar yaitu busuk Botritis yang disebabkan oleh *Botrytis ricini* yang menyerang pada saat berbunga. Bunga yang terinfeksi akan busuk dan tertutup cendawan berwarna abu-abu, patogen dapat menyebar ke seluruh bunga dan kapsul buah dengan cepat dan menyebabkan kehilangan hasil yang tinggi sehingga pengendalian dilakukan dengan menyemprot fungisida dengan bahan aktif Azoksistrobon dengan konsentrasi 200 gram/liter dan difenokonazol dengan konsentrasi 125 gram/liter air. Jenis gulma yang mendominasi yaitu rumput teki yang dapat dikendalikan dengan menyiangi gulma yang tumbuh di dalam polibag.

4.1.2 Keragaman Karakter Agronomi, Karakteristik Fisik Biji, Hasil dan Kandungan Minyak

Keragaman karakter agronomi, karakteristik fisik biji, hasil, dan kandungan minyak dipelajari dengan analisis varians (Tabel 3). Berdasarkan analisis varians terdapat keragaman pada karakter tinggi tanaman, panjang batang utama, panjang tandan, jumlah ruas, diameter ruas, panjang tangkai daun, diameter tangkai daun, panjang helai daun, lebar helai daun, jumlah jari-jari daun, panjang bunga, panjang tangkai buah, panjang kapsul, jumlah buah, berat buah, jumlah total biji, berat 100 biji, panjang biji, lebar biji, tebal biji, diameter aritmatik biji, diameter geometrik biji, kebulatan biji, luas permukaan biji (s), volume biji (V), pemanjangan biji (arah panjang, E_P), pemanjangan biji (arah lebar, E_L), pemanjangan biji (arah lebar, E_T), kandungan minyak, bobot total biji pertanaman (g), dan hasil minyak (ml) pada taraf 5% dan 1%. Sedangkan karakter diameter batang atas dan berat tandan tidak memiliki keragaman antar galur.

Tabel 1. Hasil analisis varians karakter agronomi, karakteristik fisik biji, hasil biji, dan kandungan minyak

No.	Karakter	Rata-rata	Standard Error	Kuadrat Tengah	Probabilitas
1.	Tinggi tanaman (cm)	67.82	6.82	372.35**	0.002
2.	Diameter batang atas (cm)	1.19	0.11	0.03 ^{tn}	0.238
3.	Panjang batang utama (cm)	49.71	5.96	333.74**	0.000
4.	Panjang tandan (cm)	17.68	1.15	16.95**	0.000
5.	Jumlah ruas	14.00	0.51	2.50**	0.000
6.	Diameter ruas (cm)	1.25	0.11	0.08**	0.004
7.	Panjang tangkai daun (cm)	21.86	0.59	14.53**	0.000
8.	Diameter tangkai daun (cm)	0.86	0.05	0.02**	0.003
9.	Panjang helai daun (cm)	20.83	1.52	11.70*	0.025
10.	Lebar helai daun (cm)	31.96	0.88	17.38**	0.000
11.	Jumlah jari-jari daun	9.00	0.23	0.32*	0.011
12.	Panjang bunga (cm)	14.28	1.38	12.90**	0.006
13.	Panjang tangkai buah (cm)	2.28	0.06	0.18**	0.000
14.	Panjang kapsul (cm)	2.18	0.08	0.04**	0.005
15.	Jumlah buah	25.00	2.75	45.84*	0.011
16.	Berat tandan (g)	30.64	5.31	109.3 ^{tn}	0.080
17.	Berat buah (g)	27.57	3.10	115.79**	0.000
18.	Jumlah biji	69.00	5.52	333.35**	0.000
19.	Bobot 100 biji (g)	3.19	4.59	0.31**	0.000
20.	Panjang biji (cm)	1.33	4.66	0.03**	0.000
21.	Lebar biji (cm)	0.84	0.01	0.003**	0.000
22.	Tebal biji (cm)	0.62	0.00	0.002**	0.000
23.	Diameter aritmatik biji	0.22	0.01	0.003**	0.000
24.	Diameter geometrik biji	0.88	0.01	0.004**	0.000
25.	Kebulatan biji	104.40	1.18	9.34**	0.005
26.	Luas permukaan biji	2.43	0.07	0.16**	0.000
27.	Volume biji	0.36	0.01	0.008**	0.000
28.	Pemanjangan biji (arah panjang)	1.40	0.01	0.003**	0.002
29.	Pemanjangan biji (arah lebar)	1.59	0.05	0.18**	0.010
30.	Pemanjangan biji (arah tebal)	2.21	0.07	0.39**	0.009
31.	Kandungan minyak (%)	47.23	0.33	11.32**	0.000
32.	Bobot biji per tanaman (g)	17.83	1.93	52.47**	0.000
33.	Hasil minyak (ml)	8.41	0.92	11.66**	0.000

Keterangan : ** berbeda nyata taraf 1%, * berbeda nyata taraf 5%, tn tidak berbeda nyata

4.1.3 Korelasi Antara Karakter Agronomi dan Karakteristik Fisik Biji dengan Hasil Biji dan Hasil Minyak Jarak Kepyar

Hasil analisis korelasi yang didapat yaitu korelasi genetik dan korelasi fenotip. Analisis korelasi dilakukan terhadap hasil biji dan hasil minyak galur-galur jarak kepyar CT5. Dari analisis korelasi genetik pada Tabel 4 menunjukkan karakter yang tidak berkorelasi nyata dengan hasil biji adalah panjang tandan, jumlah ruas, diameter tangkai daun, panjang bunga, panjang tangkai buah, lebar biji, pemanjangan biji (arah panjang), dan kandungan minyak. Karakter yang berkorelasi positif nyata dengan hasil biji adalah diameter ruas, panjang kapsul, tebal biji, volume biji, dan pemanjangan biji (arah tebal). Sedangkan karakter yang berkorelasi positif sangat nyata dengan hasil biji adalah tinggi tanaman ($r_g = 0.77$), diameter batang atas ($r_g = 0.95$), panjang batang utama ($r_g = 0.78$), panjang tangkai daun ($r_g = 0.84$), panjang helai daun ($r_g = 0.71$), lebar helai daun ($r_g = 0.81$), jumlah jari-jari daun ($r_g = 0.55$), jumlah buah ($r_g = 0.77$), berat tandan ($r_g = 0.95$), berat buah ($r_g = 0.72$), jumlah biji ($r_g = 0.41$), berat 100 biji ($r_g = 0.62$), panjang biji ($r_g = 0.46$), diameter aritmatik biji ($r_g = 0.41$), diameter geometrik biji ($r_g = 0.41$), kebulatan biji ($r_g = 0.51$), luas permukaan biji ($r_g = 0.41$), dan pemanjangan biji (arah lebar) ($r_g = 0.48$). Tidak terdapat karakter yang berkorelasi negatif nyata terhadap bobot biji per tanaman jarak kepyar yang diamati.

Dari analisis korelasi genetik pada Tabel 4 menunjukkan karakter yang tidak berkorelasi nyata dengan hasil minyak adalah panjang tandan, jumlah ruas, diameter tangkai daun, panjang bunga, panjang tangkai buah, lebar biji, pemanjangan biji (arah panjang), pemanjangan biji (arah tebal), dan kandungan minyak. Karakter yang berkorelasi positif nyata dengan hasil minyak adalah diameter ruas, panjang kapsul, jumlah biji, tebal biji, diameter aritmatik biji, kebulatan biji, luas permukaan biji, dan volume biji. Sedangkan karakter yang berkorelasi positif sangat nyata dengan hasil minyak adalah tinggi tanaman ($r_g = 0.75$), diameter batang atas ($r_g = 0.90$), panjang batang utama ($r_g = 0.77$), panjang tangkai daun ($r_g = 0.79$), panjang helai daun ($r_g = 0.70$), lebar helai daun ($r_g = 0.76$), jumlah jari-jari daun ($r_g = 0.53$), jumlah buah ($r_g = 0.70$), berat tandan ($r_g = 0.86$), berat buah ($r_g = 0.64$), berat 100 biji ($r_g = 0.57$), panjang biji ($r_g = 0.43$), pemanjangan

biji (arah lebar) ($r_g = 0.43$) dan hasil biji ($r_g = 0.98$). Tidak terdapat karakter yang berkorelasi negatif nyata terhadap hasil minyak jarak kepyar yang diamati.

Dari hasil korelasi fenotip pada Tabel 5 karakter yang tidak berkorelasi dengan hasil biji adalah panjang tandan, jumlah ruas, diameter tangkai daun, panjang bunga, panjang tangkai buah, panjang kapsul, jumlah buah, lebar biji, tebal biji, kebulatan biji, pemanjangan biji (arah panjang), pemanjangan biji (arah lebar), pemanjangan biji (arah tebal), dan kandungan minyak. Karakter yang berkorelasi nyata dengan hasil biji adalah diameter batang atas, diameter ruas, panjang biji, diameter aritmatik biji, diameter geometrik biji, luas permukaan biji, dan volume biji. Karakter yang berkorelasi sangat nyata dengan hasil adalah tinggi tanaman ($r_p = 0.59$), panjang batang utama ($r_p = 0.56$), panjang tangkai daun ($r_p = 0.76$), panjang helai daun ($r_p = 0.52$), lebar helai daun ($r_p = 0.61$), jumlah jari-jari ($r_p = 0.43$), jumlah buah ($r_p = 0.52$), berat tandan ($r_p = 0.61$), berat buah ($r_p = 0.73$), jumlah biji (0.42) dan bobot 100 biji ($r_p = 0.53$). Tidak terdapat karakter yang berkorelasi negatif nyata dengan hasil biji tanaman jarak kepyar.

Dari hasil korelasi fenotip (Tabel 5), karakter yang tidak berkorelasi dengan hasil minyak adalah panjang tandan, jumlah ruas, diameter tangkai daun, panjang bunga, panjang tangkai buah, panjang kapsul, lebar biji, tebal biji, diameter geometrik biji, kebulatan biji, volume biji, pemanjangan biji (arah panjang), pemanjangan biji (arah lebar), pemanjangan biji (arah tebal), dan kandungan minyak. Karakter yang berkorelasi nyata dengan hasil minyak adalah diameter batang atas, diameter ruas, jumlah biji, panjang biji, diameter aritmatik biji, dan luas permukaan biji. Karakter yang berkorelasi sangat nyata dengan hasil minyak adalah tinggi tanaman ($r_p = 0.58$), panjang batang utama ($r_p = 0.55$), panjang tangkai daun ($r_p = 0.72$), panjang helai daun ($r_p = 0.51$), lebar helai daun ($r_p = 0.57$), jumlah jari-jari daun ($r_p = 0.42$), jumlah buah ($r_p = 0.47$), berat tandan ($r_p = 0.57$), berat buah ($r_p = 0.68$), jumlah biji (0.42), bobot 100 biji ($r_p = 0.49$) dan hasil ($r_p = 0.98$). Tidak terdapat karakter yang berkorelasi negatif nyata dengan hasil minyak jarak kepyar.

Tabel 2. Korelasi genetik karakter agronomi, karakteristik fisik biji, hasil biji, dan hasil minyak

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
1																																
2	0.91**																															
3	1.02**	0.82**																														
4	0.13	0.41**	0.00																													
5	-0.07	-0.35	-0.03	-0.29																												
6	0.82**	0.83**	0.88**	-0.01	-0.42**																											
7	0.85**	0.98**	0.85**	-0.05	0.19	0.66**																										
8	0.17	0.17	0.25	0.19	0.12	0.11	0.25																									
9	0.88**	0.92**	0.95**	0.29	-0.01	0.82**	0.85**	0.54**																								
10	0.81**	0.76**	0.75**	0.12	0.18	0.61**	0.89**	0.47**	0.94**																							
11	0.51**	0.49**	0.54**	-0.10	-0.22	0.74**	0.60**	0.24	0.78**	0.63**																						
12	-0.35	0.13	-0.44**	0.65**	-0.73**	-0.09	-0.19	0.26	0.16	0.13	0.09																					
13	-0.34	0.29	-0.33*	0.06	0.13	-0.18	-0.11	-0.15	-0.31*	-0.19	-0.14	-0.05																				
14	0.63**	0.81**	0.61**	0.26	-0.41**	0.69**	0.19	0.07	0.69**	0.04	0.55**	0.06	-0.3*																			
15	0.16	0.14	0.13	0.23	-0.19	-0.12	0.49**	0.16	0.24	0.47**	-0.14	0.30	-0.01	-0.07																		
16	0.69**	1.26**	0.66**	0.44**	0.15	0.48**	0.87**	0.30	0.79**	0.88**	0.49**	-0.15	0.29	0.33*	0.44**																	
17	0.83**	0.77**	0.79**	0.25	-0.05	0.44**	0.66**	0.10	0.56**	0.65**	0.29	-0.10	-0.18	0.48**	0.72**	1.00**																
18	0.12	0.17	0.07	0.25	-0.4**	-0.15	0.19	-0.17	-0.01	0.06	-0.52**	0.18	0.21	0.05	0.80**	0.25	0.50**															
19	0.79**	0.66**	0.79**	0.20	0.18	0.62**	0.65**	0.04	0.84**	0.55**	0.74**	-0.19	0.01	0.60**	0.23	0.93**	0.69**	0.05														
20	0.79**	0.81**	0.82**	0.17	0.06	0.83**	0.45**	-0.01	0.74**	0.34*	0.59**	-0.41**	-0.16	0.83**	-0.35*	0.52**	0.55**	-0.30	0.82**													
21	0.52**	0.58**	0.57**	-0.16	-0.05	0.79**	0.37*	0.15	0.65**	0.19	0.78**	-0.17	-0.16	0.76**	-0.25	0.39*	0.27	-0.30	0.69**	0.82**												
22	0.53**	0.63**	0.55**	-0.03	-0.19	0.69**	0.40**	0.01	0.63**	0.19	0.88**	0.02	-0.09	0.82**	0.00	0.41**	0.26	-0.06	0.69**	0.75**	0.88**											
23	0.72**	0.81**	0.74**	0.06	-0.02	0.85**	0.45**	0.05	0.77**	0.28	0.78**	-0.23	-0.15	0.88**	-0.25	0.52**	0.43**	-0.24	0.80**	0.96**	0.94**	0.89**										
24	0.68**	0.75**	0.72**	0.02	-0.02	0.84**	0.45**	0.06	0.72**	0.28	0.77**	-0.24	-0.16	0.86**	-0.27	0.48**	0.40*	-0.27	0.79**	0.93**	0.95**	0.92**	1.00**									
25	0.68**	0.70**	0.62**	0.56**	0.06	0.32*	0.37*	-0.22	0.46**	0.39*	0.17	-0.21	0.00	0.46**	0.07	0.51**	0.63**	0.15	0.52**	0.57**	0.07	0.31*	0.41**	0.36*								
26	0.69**	0.75**	0.73**	0.03	-0.03	0.84**	0.45**	0.06	0.73**	0.28	0.77**	-0.24	-0.16	0.86**	-0.24	0.49**	0.42**	-0.26	0.79**	0.95**	0.95**	0.90**	0.99**	1.00**	0.38*							
27	0.68**	0.76**	0.71**	0.03	-0.04	0.85**	0.44**	0.05	0.72**	0.26	0.76**	-0.24	-0.16	0.87**	-0.26	0.48**	0.41**	-0.26	0.78**	0.94**	0.95**	0.91**	1.00**	1.00**	0.38*	1.00**						
28	-0.03	-0.07	0.05	-0.27	0.23	0.23	-0.09	0.19	0.06	-0.07	-0.18	-0.46**	-0.13	-0.05	-0.62**	-0.13	-0.05	-0.53**	0.05	0.21	0.32*	-0.18	0.18	0.15	-0.46**	0.17	0.16					
29	0.75**	0.74**	0.73**	0.47**	0.18	0.48**	0.37*	-0.16	0.53**	0.40*	0.11	-0.49**	-0.07	0.50**	-0.26	0.48**	0.68**	-0.13	0.61**	0.75**	0.24	0.27	0.55**	0.49**	0.89**	0.52**	0.51**	-0.02				
30	0.67**	0.60**	0.68**	0.28	0.25	0.55**	0.28	-0.05	0.51**	0.31*	0.02	-0.64**	-0.13	0.46**	-0.53**	0.35*	0.57**	-0.37*	0.56**	0.78**	0.38*	0.16	0.58**	0.52**	0.56**	0.55**	0.54**	0.47**	0.88**			
31	-0.02	-0.19	0.03	-0.12	-0.28	-0.04	-0.23	0.16	0.07	-0.14	-0.46	0.20	0.12	0.18	-0.31*	-0.26	-0.25	-0.04	-0.15	-0.07	0.04	-0.05	0.07	-0.07	-0.15	-0.07	-0.07	0.08	-0.12	-0.04		
32	0.77**	0.95**	0.78**	0.01	-0.02	0.39*	0.84**	0.25	0.71**	0.81**	0.55**	0.08	-0.10	0.37*	0.77**	0.95**	0.72**	0.41**	0.62**	0.46**	0.31	0.37*	0.41**	0.41**	0.51**	0.41**	0.40*	-0.16	0.48**	0.34*	-0.06	
33	0.75**	0.90**	0.77**	-0.04	-0.09	0.37*	0.79**	0.24	0.70**	0.76**	0.53**	0.10	-0.07	0.40*	0.69**	0.86**	0.64**	0.39*	0.57**	0.43*	0.29	0.36*	0.39*	0.38*	0.46**	0.39*	0.38*	-0.15	0.43**	0.31	0.17	0.98**

Keterangan: 1) Tinggi tanaman, 2)Diameter batang atas, 3) panjang batang utama, 4) panjang tandan, 5) jumlah ruas, 6) diameter ruas, 7) panjang tangkai daun, 8) diameter tangkai daun, 9) panjang helai daun, 10) lebar helai daun, 11) jumlah jari-jari daun, 12) panjang bunga, 13) panjang tangkai buah, 14) panjang kapsul, 15) jumlah buah, 16) berat tandan, 17) berat buah, 18) jumlah total biji, 19) berat 100 biji, 20) panjang biji, 21) lebar biji, 22) tebal biji, 23) diameter aritmatik biji (Da), 24) diameter geometrik biji (Dg), 25) kebulatan biji, 26) luas permukaan biji (s), 27) volume biji (V), 28) pemanjangan biji (arah panjang, E_p), 29) pemanjangan biji (arah lebar, E_L), 30) pemanjangan biji (arah lebar, E_T), 31) kandungan minyak (%), 32) bobot total biji pertanaman (g), 33) kandungan minyak (ml), * berarti berbeda nyata taraf 5%, ** berbeda nyata taraf 1%.

Tabel 3. Korelasi fenotip karakter agronomi, karakteristik fisik biji, hasil biji, dan hasil minyak

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
1																																
2	0.47**																															
3	0.97**	0.41**																														
4	0.16	0.32*	0.01																													
5	0.08	0.09	0.15	-0.18																												
6	0.75**	0.51**	0.68**	0.18	-0.21																											
7	0.73**	0.48**	0.72**	0.00	0.17	0.55**																										
8	0.25	0.30	0.18	0.31	0.12	0.37*	0.23																									
9	0.80**	0.50**	0.73**	0.32*	0.11	0.65**	0.62**	0.45**																								
10	0.66**	0.43**	0.64**	0.14	0.11	0.49**	0.82**	0.36*	0.61**																							
11	0.50**	0.49**	0.49**	0.12	-0.03	0.61**	0.55**	0.40*	0.49**	0.55**																						
12	-0.02	0.35*	-0.10	0.34*	-0.35*	0.12	-0.05	0.28	0.27	0.17	0.20																					
13	-0.21	0.07	-0.24	0.06	0.09	-0.14	-0.10	-0.13	-0.16	-0.17	-0.10	-0.06																				
14	0.46**	0.25	0.49**	0.06	-0.29	0.40*	0.23	-0.15	0.32*	0.08	0.29	0.15	-0.24																			
15	0.28	0.24	0.20	0.25	-0.27	0.18	0.43**	0.31	0.24	0.51**	0.20	0.35*	-0.01	0.06																		
16	0.64**	0.43**	0.57**	0.32*	0.13	0.47**	0.60**	0.40**	0.60**	0.61**	0.49**	0.24	0.16	0.13	0.54**																	
17	0.68**	0.35*	0.62**	0.28	-0.06	0.41**	0.61**	0.16	0.46**	0.55**	0.32*	-0.02	-0.12	0.34*	0.61**	0.69**																
18	0.21	0.26	0.12	0.30	-0.37*	0.09	0.27	0.04	0.11	0.17	-0.05	0.26	0.17	0.12	0.78**	0.42**	0.56**															
19	0.64**	0.26	0.65**	0.18	0.16	0.46**	0.61**	0.05	0.57**	0.49**	0.54**	-0.13	0.03	0.42**	-0.16	0.54**	0.58**	0.03														
20	0.76**	0.42**	0.76**	0.15	0.05	0.65**	0.42**	0.08	0.62**	0.33*	0.50**	-0.05	-0.05	0.61**	-0.02	0.50**	0.47**	-0.08	0.72**													
21	0.50**	0.27	0.57**	-0.13	0.08	0.62**	0.37*	0.15	0.50**	0.17	0.61**	-0.04	-0.14	0.56**	-0.15	0.33*	0.22	-0.25	0.68**	0.73**												
22	0.37*	0.22	0.42**	-0.03	-0.14	0.49**	0.35*	-0.02	0.36*	0.16	0.57**	-0.01	-0.08	0.59**	-0.03	0.19	0.20	-0.09	0.68**	0.61**	0.83**											
23	0.65**	0.38*	0.69**	0.05	0.02	0.65**	0.42**	0.07	0.58**	0.28	0.59**	-0.04	-0.10	0.66**	-0.08	0.42**	0.38*	-0.14	0.77**	0.93**	0.90**	0.84**										
24	0.65**	0.37*	0.68**	0.05	0.02	0.67**	0.43**	0.09	0.59**	0.27	0.60**	-0.05	-0.09	0.64**	-0.06	0.42**	0.36*	-0.15	0.76**	0.92**	0.91**	0.85**	0.99**									
25	0.52**	0.30	0.45**	0.40*	-0.13	0.27	0.28	-0.09	0.33*	0.32*	0.13	-0.01	0.09	0.36*	0.24	0.34*	0.46**	0.24	0.42**	0.63**	0.02	0.25	0.42**	0.41**								
26	0.66**	0.37*	0.69**	0.04	0.02	0.67**	0.43**	0.09	0.58**	0.28	0.59**	-0.05	-0.10	0.65**	-0.06	0.42**	0.38*	-0.14	0.77**	0.92**	0.92**	0.85**	0.99**	1.00**	0.41**							
27	0.65**	0.37*	0.68**	0.05	0.02	0.66**	0.41**	0.08	0.58**	0.26	0.59**	-0.05	-0.10	0.65**	-0.07	0.41**	0.36*	-0.15	0.76**	0.92**	0.91**	0.85**	0.99**	1.00**	0.41**	1.00**						
28	0.25	0.11	0.29	-0.19	0.36*	0.26	0.03	0.23	0.26	-0.01	0.12	-0.03	-0.09	0.02	-0.25	0.24	0.02	-0.28	0.06	0.28	0.40*	-0.18	0.21	0.21	-0.37*	0.22	0.22					
29	0.67**	0.38*	0.62**	0.33*	0.03	0.42**	0.31	0.01	0.47**	0.34*	0.20	-0.03	0.05	0.39*	0.13	0.46**	0.50**	0.11	0.47**	0.81**	0.20	0.18	0.56**	0.55**	0.90**	0.55**	0.54**	0.06				
30	0.70**	0.39*	0.67**	0.20	0.17	0.48**	0.28	0.10	0.52**	0.30	0.23	-0.04	0.00	0.37*	0.01	0.50**	0.45**	-0.03	0.45**	0.84**	0.36*	0.09	0.59**	0.58**	0.63**	0.58**	0.58**	0.48**	0.90**			
31	-0.02	-0.07	0.03	-0.14	-0.26	-0.05	-0.22	0.10	0.02	-0.11	-0.05	0.16	0.11	0.16	-0.20	-0.16	-0.22	-0.03	-0.15	-0.05	0.04	-0.06	0.05	-0.07	-0.10	-0.07	-0.07	0.06	-0.07	-0.02		
32	0.59**	0.39*	0.56**	0.07	0.02	0.37*	0.76**	0.27	0.52**	0.61**	0.43**	0.10	-0.10	0.26	0.52**	0.61**	0.73**	0.42**	0.53**	0.35*	0.26	0.30	0.33*	0.32*	0.30	0.34*	0.32*	-0.07	0.29	0.23	-0.13	
33	0.58**	0.37*	0.55**	0.04	-0.03	0.36*	0.72**	0.26	0.51**	0.57**	0.42**	0.12	-0.01	0.28	0.47**	0.57**	0.68*	0.42**	0.49**	0.33*	0.25	0.29	0.32*	0.31	0.28	0.32*	0.30	-0.06	0.27	0.21	0.11	0.98**

Keterangan: 1) Tinggi tanaman, 2)Diameter batang atas, 3) panjang batang utama, 4) panjang tandan, 5) jumlah ruas, 6) diameter ruas, 7) panjang tangkai daun, 8) diameter tangkai daun, 9) panjang helai daun, 10) lebar helai daun, 11) jumlah jari-jari daun, 12) panjang bunga, 13) panjang tangkai buah, 14) panjang kapsul, 15) jumlah buah, 16) berat tandan, 17) berat buah, 18) jumlah total biji, 19) berat 100 biji, 20) panjang biji, 21) lebar biji, 22) tebal biji, 23) diameter aritmatik biji (Da), 24) diameter geometrik biji (Dg), 25) kebulatan biji, 26) luas permukaan biji (s), 27) volume biji (V), 28) pemanjangan biji (arah panjang, E_p), 29) pemanjangan biji (arah lebar, E_L), 30) pemanjangan biji (arah lebar, E_T), 31) kandungan minyak (%), 32) bobot total biji pertanaman (g), 33) kandungan minyak (ml), * berarti berbeda nyata taraf 5%, ** berbeda nyata taraf 1%.

4.1.4 Penampilan Korelasi Karakter Agronomi dan Karakteristik Fisik biji Terhadap Hasil Biji dan Hasil Minyak

Korelasi karakter agronomi dan karakteristik fisik biji difokuskan terhadap hasil biji dan hasil minyak jarak kepyar, sehingga penampilan karakter yang berkorelasi terhadap hasil dan hasil minyak dapat dilihat pada (Tabel 6).

Tabel 4. Penampilan korelasi karakter agronomi dan karakteristik fisik biji terhadap hasil biji dan hasil minyak

No.	Karakter Agronomi	Hasil		Hasil Minyak	
		Genetik	Fenotip	Genetik	Fenotip
1.	Tinggi tanaman (cm)	0.77**	0.59**	0.75**	0.58**
2.	Diameter batang atas (cm)	0.95**	0.39*	0.90**	0.37*
3.	Panjang batang utama (cm)	0.78**	0.56**	0.77**	0.55**
4.	Panjang tandan (cm)	0.01 ^{ns}	0.07 ^{ns}	-0.04 ^{ns}	0.04 ^{ns}
5.	Jumlah ruas	-0.02 ^{ns}	0.02 ^{ns}	-0.09 ^{ns}	-0.03 ^{ns}
6.	Diameter ruas (cm)	0.39*	0.37*	0.37*	0.36*
7.	Panjang tangkai daun (cm)	0.84**	0.76**	0.79**	0.72**
8.	Diameter tangkai daun (cm)	0.25 ^{ns}	0.27 ^{ns}	0.24 ^{ns}	0.26 ^{ns}
9.	Panjang helai daun (cm)	0.71**	0.52**	0.70**	0.51**
10.	Lebar helai daun (cm)	0.81**	0.61**	0.76**	0.57**
11.	Jumlah jari-jari daun	0.55**	0.43**	0.53**	0.42**
12.	Panjang bunga (cm)	0.08 ^{ns}	0.10 ^{ns}	0.10 ^{ns}	0.12 ^{ns}
13.	Panjang tangkai buah (cm)	-0.10 ^{ns}	-0.10 ^{ns}	-0.07 ^{ns}	-0.01 ^{ns}
14.	Panjang kapsul (cm)	0.37*	0.26 ^{ns}	0.40*	0.28 ^{ns}
15.	Jumlah buah	0.77**	0.52**	0.70**	0.47**
16.	Berat tandan (g)	0.95**	0.61**	0.86**	0.57**
17.	Berat buah (g)	0.72**	0.73**	0.64**	0.68**
18.	Jumlah biji	0.41**	0.42**	0.39**	0.42**
19.	Bobot 100 biji (g)	0.62**	0.53**	0.57**	0.49**
20.	Panjang biji (cm)	0.46**	0.35*	0.43**	0.33*
21.	Lebar biji (cm)	0.31 ^{ns}	0.26 ^{ns}	0.29 ^{ns}	0.25 ^{ns}
22.	Tebal biji (cm)	0.37*	0.30 ^{ns}	0.36*	0.29 ^{ns}
23.	Diameter aritmatik biji (cm)	0.41**	0.33*	0.39*	0.32*
24.	Diameter geometrik biji (cm)	0.41**	0.32*	0.38**	0.31 ^{ns}
25.	Kebulatan biji	0.51**	0.30 ^{ns}	0.46*	0.28 ^{ns}
26.	Luas permukaan biji	0.41**	0.34*	0.39*	0.32*
27.	Volume biji	0.40*	0.32*	0.38*	0.30 ^{ns}
28.	Pemanjangan biji (arah panjang)	-0.16 ^{ns}	-0.07 ^{ns}	-15 ^{ns}	-0.06 ^{ns}
29.	Pemanjangan biji (arah lebar)	0.48**	0.29 ^{ns}	0.43**	0.27 ^{ns}
30.	Pemanjangan biji (arah tebal)	0.34*	0.23 ^{ns}	0.31 ^{ns}	0.21 ^{ns}
31.	Kandungan minyak (%)	-0.06 ^{ns}	-0.13 ^{ns}	0.17 ^{ns}	0.11 ^{ns}

Keterangan : ** berkorelasi nyata taraf 1%, * berkorelasi nyata taraf 5%, ns tidak berkorelasi

Karakter yang berkorelasi genetik dan fenotip nyata terhadap hasil biji dan hasil minyak adalah tinggi tanaman, diameter batang atas, panjang batang utama, diameter ruas, panjang tangkai daun, panjang helai daun, lebar helai daun, jumlah jari-jari daun, jumlah buah, berat tandan, berat buah, jumlah biji, bobot 100 biji, panjang biji, diameter aritmatik biji, dan luas permukaan biji.

4.2 Pembahasan

Analisis korelasi digunakan untuk mengetahui keeratan hubungan antar karakter tanaman. Dengan menggunakan analisis korelasi, maka dapat diketahui apakah setiap karakter agronomi dan fisik biji memiliki hubungan keeratan baik secara positif maupun negatif terhadap hasil 20 galur jarak kepyar hasil perlakuan kolkisin generasi ke-5. Dalam penelitian ini dilakukan analisis korelasi genetik dan fenotip terhadap 20 galur jarak kepyar. Hampir semua karakter memiliki nilai korelasi genetik lebih tinggi daripada nilai korelasi fenotip, hal tersebut disajikan pada Tabel 4 dan Tabel 5. Korelasi genetik menunjukkan bahwa karakter tanaman banyak dipengaruhi oleh faktor genetik. Secara umum korelasi genetik bernilai lebih tinggi dibandingkan korelasi fenotip yang mengindikasikan faktor lingkungan tidak dapat mendukung gen pengendali dari karakter tanaman dan ekspresi karakter lebih dipengaruhi oleh faktor genetik (Martono, 2009). Besarnya nilai korelasi genetik daripada korelasi fenotip menunjukkan bahwa komponen genetik lebih berpengaruh daripada komponen lingkungan, secara tidak langsung nilai korelasi genetik yang lebih tinggi mempermudah seleksi untuk karakter yang diinginkan, sehingga lebih menguntungkan untuk tujuan pemuliaan tanaman (Goncalves *et al.*, 2017).

Korelasi genetik dapat disebabkan oleh peristiwa *pleiotropi* dan *linkage*. *Pleiotropi* merupakan peristiwa munculnya dua atau lebih karakter yang berbeda yang dikendalikan oleh satu gen pada satu lokus. *Pleiotropi* dianggap sebagai salah satu pendorong utama integrasi morfologis, hal ini dikarenakan gen *pleiotropi* secara simultan mempengaruhi beberapa sifat karakter (Smith, 2016). Sedangkan *linkage* adalah peristiwa antara dua atau lebih karakter atau sifat yang disebabkan dua atau lebih gen yang bergabung pada kromosom yang sama (Gates *et al.*, 1957).

Korelasi dapat bernilai positif maupun negatif. Bila gen-gen yang mengendalikan pasangan karakter-karakter yang berkorelasi tersebut meningkatkan keduanya, maka akan diperoleh korelasi positif, sedangkan bila berlawanan akan berkorelasi negatif (Khan dan Dar, 2010). Apabila terdapat dua karakter yang diamati menunjukkan nilai positif, dapat dijelaskan bahwa penambahan nilai suatu karakter akan mengakibatkan penambahan nilai pada karakter lainnya.

Karakter tinggi tanaman, diameter batang atas, panjang batang utama dan diameter ruas berkorelasi nyata nyata positif terhadap hasil biji dan hasil minyak, sehingga setiap peningkatan tinggi tanaman, diameter batang atas, panjang batang utama dan diameter ruas akan diikuti dengan peningkatan hasil biji dan hasil minyak tanaman jarak kepyar. Tinggi tanaman diameter batang utama akan berpengaruh pada pembentukan tandan dan bobot biji per tanaman, hal ini membuktikan tingginya tanaman dan besarnya ukuran batang menjadi penentu penting dari karakter hasil tanaman jarak kepyar (Msaakpa dan Obasi, 2014). Penambahan ukuran diameter batang juga berpengaruh terhadap peningkatan indeks panen tanaman (Silva *et al.*, 2017). Tinggi tanaman dan peningkatan jumlah percabangan akan memperlebar tajuk tanaman sehingga menyebabkan peningkatan luas daun yang memungkinkan terjadinya fotosintesis lebih baik dan lebih efisien serta penyimpanan bahan makanan ke biji lebih besar (Santoso *et al.*, 2014).

Karakter panjang helai daun, lebar helai daun, dan jumlah jari-jari daun berkorelasi nyata terhadap hasil biji dan hasil minyak hal ini dikarenakan sebagian besar daun secara langsung terlibat dalam fotosintesis sebagai komponen enzim fotosintetik. Sehingga dengan luas daun yang lebih besar akan berperan penting untuk menangkap lebih banyak energi cahaya dan efisiensi penggunaan cahaya untuk fotosintesis (Wahyuti *et al.*, 2013). Semakin tinggi nilai luas daun (ILD) semakin besar cahaya matahari yang diintersepsi, luas daun yang lebih tinggi berkorelasi positif dengan peningkatan laju transpirasi tanaman jarak kepyar sehingga berdampak positif terhadap biomassa kering tanaman (Fadjry *et al.*, 2004).

Jumlah buah, berat tandan, berat buah, dan jumlah buah memiliki nilai korelasi genetik dan fenotip yang tinggi terhadap hasil biji dan hasil minyak jarak kepyar. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah buah, berat tandan, dan jumlah buah maka semakin tinggi hasil biji dan hasil minyak tanaman jarak kepyar. Buah merupakan *sink* yang paling banyak menggunakan asimilat daripada yang lain, sehingga peningkatan jumlah buah akan meningkatkan bobot buah dan biji per tanaman dimana laju penyediaan asimilat dari *source* yang tinggi dan panjang, akan meningkatkan produksi biji dan indeks panen (Mastur, 2015).

Karakter fisik biji yang berkorelasi positif nyata dengan hasil biji dan hasil minyak adalah bobot 100 biji, panjang biji, diameter aritmatik biji, dan luas

permukaan biji, hal ini menunjukkan peningkatan nilai fisik biji tersebut akan diikuti dengan peningkatan hasil biji dan hasil minyak jarak kepyar tanaman jarak kepyar. Ukuran biji dapat mempengaruhi bobot biji per tanaman, dimana ukuran biji yang lebih besar akan menghasilkan bobot biji per tanaman yang lebih tinggi (Bicer, 2008), hal ini menunjukkan bahwa hasil biji dapat ditingkatkan melalui seleksi karakter fisik biji yang berhubungan nyata dengan hasil tanaman (Patel *et al.*, 2015). Karakter jumlah biji per tanaman, berat 100 biji, dan berat total biji berkorelasi nyata terhadap hasil tanaman jarak kepyar. Biji yang lebih berat memiliki potensi tumbuh yang lebih baik dan potensi hasil yang lebih tinggi (Gislum *et al.*, 2018). Biji menyimpan cadangan makanan sebagai suplemen penting dalam pengembangan tanaman sehingga semakin banyak cadangan makanan pada biji potensi tumbuh tanaman semakin baik (Chandrasekaran dan Liu, 2013).

Semua karakter yang berkorelasi nyata terhadap hasil biji dan hasil minyak jarak kepyar bernilai positif, hal ini dapat mempermudah dalam proses seleksi dikarenakan setiap peningkatan nilai karakter akan diikuti oleh peningkatan hasil biji dan hasil minyak jarak kepyar. Korelasi dua sifat atau lebih antar sifat positif yang dimiliki akan memudahkan seleksi karena akan diikuti oleh peningkatan sifat yang satu dengan sifat yang lain, jika korelasi negatif maka sulit untuk mendapatkan sifat yang diharapkan, maka seleksi akan tidak efektif (Pradnyawathi, 2012). Hubungan positif menunjukkan bahwa pemilihan untuk perbaikan dalam salah satu komponen hasil akan meningkatkan hasil seiring dengan meningkatnya satu atau lebih karakter komponen hasil, sehingga karakter tersebut dapat dijadikan pertimbangan untuk program seleksi dalam peningkatan hasil tanaman (Dedhi *et al.*, 2010). Karakter yang memiliki korelasi genetik dan fenotip nyata positif dapat dijadikan sebagai dasar karakter terseleksi untuk meningkatkan hasil biji dan hasil minyak jarak kepyar.

Karakter agronomi dan fisik biji berkaitan dengan perlakuan kolkisin. Kolkisin merupakan salah satu bahan kimia apabila diberikan pada tanaman dapat menyebabkan poliploid pada individu tanaman (Petersen, 2003). Dengan perlakuan kolkisin, akan diikuti dengan terjadinya ploidisasi pada sel tanaman sehingga dapat berdampak pada peningkatan ukuran baik pada batang, biji, bunga, dan buah

tanaman. Tanaman yang mengalami poliploidisasi secara morfologi umumnya memiliki ukuran yang tinggi dan lebih kuat, dengan bunga dan biji lebih besar hal ini berkorelasi dengan ukuran sel yang lebih besar (Beest *et al.*, 2012). Berkaitan dengan karakter agronomi dan fisik biji yang berkorelasi positif nyata dengan hasil biji dan hasil minyak, dimana peningkatan satu atau lebih karakter agronomi dan fisik biji akan diikuti dengan peningkatan hasil biji dan hasil minyak tanaman jarak kepyar, sehingga dengan perlakuan kolkisin, secara tidak langsung dapat meningkatkan hasil biji dan hasil minyak jarak kepyar yang disesuaikan dengan karakter yang berkorelasi nyata positif.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Terdapat korelasi genetik dan fenotip nyata antara karakter agronomi dan karakteristik fisik biji dengan hasil biji dan hasil minyak galur-galur jarak kepyar CT5. Karakter yang berkorelasi secara genetik dan fenotip terhadap hasil ialah tinggi tanaman, diameter batang atas, panjang batang utama, diameter ruas, panjang tangkai daun, panjang helai daun, lebar helai daun, jumlah jari-jari daun, jumlah buah, berat tandan, berat buah, jumlah biji, bobot 100 biji, panjang biji, diameter aritmatik biji, dan luas permukaan biji. Karakter yang berkorelasi genetik dan fenotip nyata terhadap hasil minyak ialah tinggi tanaman, diameter batang atas, panjang batang utama, diameter ruas, panjang tangkai daun, panjang helai daun, lebar helai daun, jumlah jari-jari daun, jumlah buah, berat tandan, berat buah, jumlah biji, bobot 100 biji, panjang biji, diameter aritmatik biji, dan luas permukaan biji.

5.2 Saran

Pada program seleksi generasi selanjutnya dapat mempertimbangkan karakter terseleksi yaitu tinggi tanaman, diameter batang atas, panjang batang utama, diameter ruas, panjang tangkai daun, panjang helai daun, lebar helai daun, jumlah jari-jari daun, jumlah buah, berat tandan, berat buah, jumlah biji, bobot 100 biji, panjang biji, diameter aritmatik biji, dan luas permukaan biji untuk mendapatkan hasil biji dan hasil minyak yang tinggi. Dengan demikian, diharapkan dapat menghasilkan galur potensial jarak kepyar yang unggul dengan hasil yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, K. L., & Wendel, J. F. (2005). Novel patterns of gene expression in polyploid plants. *Trends Genetik*, 21(10): 536–539.
- Anandhan, T., Manivannan, N., Vindhiyavarman, P., & Jeyakumar, P. (2010). Correlation for oil yield in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Electronic Journal of Plant Breeding*, 1: 869–871.
- Anjani, K. (2012). Castor genetic resources: A primary gene pool for exploitation. *Industrial Crops and Products* 35:1–14
- Arif, M., Khurshid, H., Siddiqui, S. U., Jatoi, S. A., Jan, S. A., Ilyas, M., Khan, A. Khan, S. A., Ibrahim, M. I., Saleem, N., & Ghafoor A. (2015). Estimating spatial population structure through quantification of oil content and phenotypic diversity in Pakistani castor bean (*Ricinus communis* L.) Germplasm. *Science Technology and Development*, 34(3):147–154 Available at <http://std.com.pk/abstract.php?doi=std.2015.147.154>.
- Ariyanto, Eko, S., & Supriyadi, P. (2011). Pengaruh kolkisin terhadap fenotipe dan jumlah kromosom jahe (*Zingiber officinale* Rosc.). *Jurnal Sains dan Teknologi*, 4: 1–15.
- Asri, A.W., Sulistyaningsih, E., & Murti, R. H. (2015). Karakter morfologi dan sitologi tanaman bawang daun (*Allium fistulosum* L.) hasil induksi kolkisina pada generasi vegetatif kedua. *Vegetalika*, 4(1): 15–28.
- Asuero, A. G., Sayago, A., & Gonz, A. G. (2006). The correlation coefficient : an overview. *Critical Reviews in Analytical Chemistry*, 36(10): 41–59.
- Beest, M., Roux, J. J. L., Richardson, D. M., Brysting, A. K., Suda, J., & Kubes, M. (2012). The more the better ? The role of polyploidy in facilitating plant invasions. *Anal of Botany*, 109 (1): 19–45. available online at <http://www.aob.oxfordjournals.org>.
- Biçer, B. T. (2009). The effect of seed size on yield and yield components of chickpea and lentil. *African Journal of Biotechnology*, 8(8): 1482-1487
- Bolaji, S. Z., Gana, A. K., & Apuyor, B.O. (2014). Castor oil plant (*Ricinus communis* L.): botany , ecology and uses. *International Journal Science and Research*, 3(5): 1333–1341.
- Comai, L. (2005). The advantages and disadvantages of being polyploid. *Nature Review Genetics*, 6(11): 836–846.
- Chakrabarty, S. K., Lavanya, C., & Mukta, N. (2006). Draft National Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Uniformity and Stability. Directorate of Oilseeds Research : Rajendranagar,Hyderabad.
- Chandrasekaran, U. & Liu, A. (2013). Seed filling and fatty acid changes in developing seeds of castor bean (*Ricinus communis* L.). *Australian Journal of Crop Science*, 7(11):1761-1765.
- Dhedhi, K. K., Ghelani, Y. H., Jhosi, H. J., & Dangaria, C. J. (2010). Correlation and path co-efficient analysis in castor (*Ricinus communis* L.) over environments. *Agricultural Science Digest*, 30 (4) : 286- 289.

- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2012). Statistik Perkebunan Indonesia Tanaman Semusim 2012-2014. Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Engqvist, G. M., & X Becker, C. J. (1993). Correlation studies for agronomic characters in segregating families of spring oilseed rape (*Brassica Napus*). *Hereditas*, 118(3): 211–216.
- Fadjry, D., Handoko, Justika, B., Yonny, K., & Didiek, H. G. (2004). Penyusunan Model Simulasi Tanaman Jarak (*Ricinus communis* L.). *Jurnal Agromet*, 18 (2): 48-57.
- Falconer, D. S. (1960). Introduction to Quantitative Genetics. 1st ed. Oliver and Boyd Ltd. London.
- Firathgil-Durmus, E., Sarka, E., Bubnik, Z., Schejbal, M., & Kadlee, P. (2010). Size properties of legume seeds of different varieties using image analysis. *Journal of Food Engineering*, 99(4): 445-451.
- Fl, H., Zhu, G., Chen, Y., Meng, F., Peng, M., Chen, X., He, Z., Zhang, Z., Chen, Y., & Huang, F. (2015). Seed characteristics and fatty acid composition of castor (*Ricinus communis* L.) varieties in Northeast China. *International Journal Experimental Botany*, 84: 26–33.
- Gates, C. E., Comstock, R. E., & Robinson, H. F. (1957). Generalized genetic variance and covariance formulae for self-fertilized crops assuming linkage. *International Statistical Review*, 47(2): 749-763.
- Gislum, R., Nikneshan, P., Shrestha, S., Taddayon, A., Deleuran, C. L., & Boelt, B. (2018). Characterisation of sator (*Ricinus communis* L.) seed quality using fourier transform near-infrared spectroscopy in combination with multivariate data analysis. *Journal Agriculture*, 8(59): 1-10.
- Gonçalves, D. L., Barelli, M. A. A., Oliveira, T. C., Santos, R. R. J. S., Silva, C. R., Poletine, J. P., & Neves, L. G. (2017). Genetic correlation and path analysis of common bean collected from Caceres Mato Grosso State, Brazil. *Ciência Rural, Santa Maria*, 47(8): 1-7.
- Goodarzi, F., Hassani, A., Darvishzadeh, R., & Maleki, H. H. (2015). Genetic variability and traits association in castor bean (*Ricinus communis* L.). *Genetika*, 47(1):265-274
- Kadi, A. 2007. Manipulasi poliploidi untuk memperoleh jenis baru yang unggul. *Oseana*, 32(4): 1–11.
- Kara, M., Sayinci, B., Elkoca, E., Ozturk I., & Osmen, T. B. (2013). Seed size and shape analysis of regitered common bean (*Phaseolus vulgaris* L) cultivar's in Turkey using digital photography. *Journal of Agriculture Sciences*, 19: 219-234.
- Khan, M.H., & Dar, A. N. (2010). Correlation and path coefficient analysis of some quantitative traits in wheat. *Crop Science*, 18(1): 9–14.
- Kiran, B.R., & Prasad, M. N. V. (2017). *Ricinus communis* L. (Castor bean), a potential multi-purpose environmental crop for improved and integrated phytoremediation. *The EuroBiotech Journal*, 1(2): 101–116 Available at

<http://www.eurobiotechjournal.org/sayilar/91/buyuk/Prasad 2017.pdf>.

- Kotoky, R., Rabha, A., Gogoi, A., & Chandra, S. (2015). Correlation studies in seed traits , moisture and oil content and effect of hormones on flowering of *Jatropha curcas* L . *Brazilian Journal Biology Science*, 2(3): 79–84.
- Kulkarni, L. G. & Ramanamurthy, G. V. (1977). Castor. Director of Oilseeds Development. Himayatnagar, Hyderabad.
- Martono, B. (2009). Keragaman genetik, heritabilitas dan korelasi antar karakter kuantitatif nilam (*Pogostemon* sp.) hasil fusi protoplas. *Jurnal Littri* 15(1): 9 – 15
- Mastur. (2015). Sinkronisasi source dan sink untuk peningkatan produktivitas biji pada tanaman jarak pagar. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri* 7(1): 52-68.
- Mohsenin, N. (1986). Physical Properties of Plant and Animal Materials. Gordon and Breach Science Publisher.
- Msaakpa, T. S. & Obasi, M. O. (2014). Correlated studies between growth and yield characters of castor bean (*Ricinus communis* L.). *International Journal of Scientific and Research Publications*, 4(7): 1-10.
- Nahar, K. (2013). Castor bean (*Ricinus communis* L.) - a biofuel plant: morphological and physiological parameters propagated from seeds in Bangladesh. *Asian Business Review*, 2(4): 64–66.
- Nichal, S.S., Chawhan, R. G., Tayade, S. D., & Ratnaparkhi, R. D. (2015). Correlation of seed and seedling characters with yield of sunflower (*Helianthus annuus* L .) hybrids. *International Journal of Economic Plants*, 1(2): 065–068.
- Novita, L., Haska, N., Surahman, M., & Wahyu, Y. (2014). Pendugaan parameter genetik karakter morfo-agronomi dan seleksi genotipe untuk perbaikan genetik jarak pagar. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 42(3): 236–243.
- Olajide, J. O. O. & Ade-Omowaye, B. I. O. I. O. (1999). Some physical properties of locust bean seed. *Journal of Agriculture Engineering Research*, 74(2):213-215.
- Otto, S.P, & Whitton, J. (2000). Polyploid incidence and evolution. *Annual Reviews Genetics*, 34:401–37.
- Patel, J.K., & Nakarani, D.B. (2016). Character association and path analysis in castor (*Ricinus communis* L.). *International Journal of Agricultural Sciences*, 12(1): 22-27.
- Pereyra-Irujo, G.A. & Aguirrezábal, L. A. N. (2007). Sunflower yield and oil quality interactions and variability: analysis through a simple simulation model. *Agricultural and Forest Meteorology*, 143(3) :252-265.
- Petersen, K. K., P. Hagberg, & Kristiansen, K. (2003). Colchicine and oryzalin mediated chromosome doubling in different genotypes of *Miscanthus sinensis*. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 73: 137–146
- Petit, C., Lesbros, P., Gel-, X., & Thompson, J. D. (1997). Variation in flowering

phenology and selfing rate across a contact zone between diploid and tetraploid *Arrhenatherum elatius* (Poaceae). *Heredity*, 79:31–40

- Pradnyawathi, N. M. (2012). Evaluasi galur jagung SMB-5 hasil seleksi massa varietas lokal Bali “Berte” pada daerah kering. *Jurnal Bumi Lestari*, 12(1): 106–115.
- Ribeiro, P. R., Fernandez, L. G., de Castro, R. D., Ligterink W., & Hilhorst, H.W. (2014). Physiological and biochemical responses of *Ricinus communis* seedlings to different temperatures: a metabolomics approach. *BMC Plant Biology*, 14(1): 223 Available at <http://bmcplantbiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12870-014-0223-5>.
- Safitri, H., Purwoko, B. S., Dewi, I. S., & Abdullah, B. (2009). Korelasi dan sidik lintas karakter fenotipik galur-galur padi haploid ganda hasil kultur antera. *Widyaiset*, 14(2): 295–304.
- Santoso, B., Sudika, I. W., Jaya, I. K. D., & Aryana, I. G. P. M. (2014). Biji dan hasil biji dan kadar minyak jarak kepyar lokal beaq amor (*Ricinus communis* L.) pada berbagai umur pemangkasan batang utama. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 42(3): 244–249.
- Sarwar, G., Ahmed, H. M. H., & Hussain, J. (2010). Evaluation of castorbean (*Ricinus communis* L.) mutants for genetic parameters and cluster Analysis. *Jounal Agriculture Resaerch*, 48(3): 289–302 Available at http://jar2013.jar.com.pk/upload/1363623124_82_34_289Paper-No.3.pdf.
- Severino, L.S., Auld, D. L., Baldanzi, M., Cândido, M. J. D., Chen, G., Crosby, W., Tan, D., He, X., Lakshamma, P., Lavanya, C., Machado, O. L. T., Mielke, T., Milani, M., Miller, T. D., Morris, J. B., Morse, S. A., Navas, A. A., Soares, D. J., Sofiatti, V., Wang, M. L., Zannotto, M. D., & Zieler, H. (2012). A review on the challenges for increased production of castor. *Agronomy Journal*, 104(4): 853–880.
- Silva, A. R., Silva, S. A., Almeida, V. O., Araújo, G. M., & Ledo, C. A. S. (2017). Correlations and track analysis for morphoagronomic descriptors in pedigree and parental lines of castor bean. *Ciência Rural*, Santa Maria, 47(4): 1-7.
- Smith, S. D. 2016. Pleiotropy and the evolution of floral integration. *New Phytologist*, 209(1): 80–85.
- Soltis, D. E., Soltis, P. S., Schemske, D. W., Hancock, J.F., Thompson, J.N., Husband, B.C., & Judd, W.S. (2007). Autopolyploidy in angiosperms: have we grossly underestimated the number of species?. *Taxon*, 56(1): 13–30.
- Udall, J. A., & Wendel, J. F. (2006). Polyploidy and crop improvement. *Crop Science*, 46(1): 3–14.
- UPOV. (2006). International union for the protection of new varieties of plants. Technical Working Party for Agricultural Crops. Mexico City.
- USDA, NRCS. 2006. Klasifikasi tanaman jarak kepyar. <https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=rico3#> Diakses 18 November 2017.
- Wahyuti, T. B., Purwoko, B. P., Junaedi, A., Sugiyanta, & Abdullah, B. (2013).

Hubungan karakter daun dengan hasil padi varietas unggul. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 41 (3) : 181 - 187

Widodo, W. & Sumarsih, S. (2007). Seri Budi Daya Jarak Kepyar Tanaman Penghasil Minyak Kastor untuk Berbagai Industri. Kanikus.Yogyakarta.

Wijayati, R.Y., Purwanti, S., & Adie, M. M. (2014). Hubungan hasil dan komponen hasil kedelai (*Glycine max* (L) Merr.) populasi F5. *Vegetalika*, 3(4): 88–97.

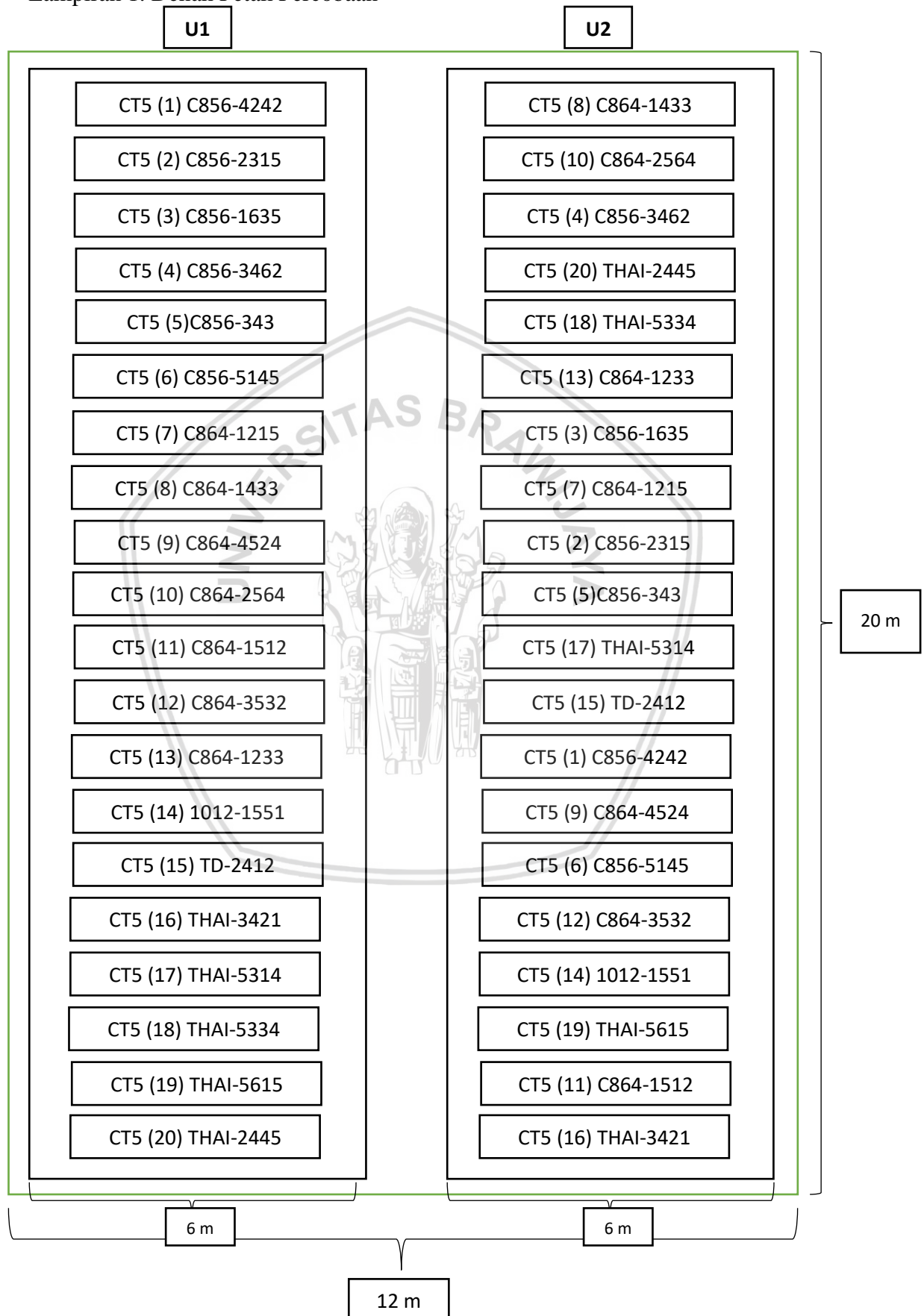
Word Weather Online. (2018). Data cuaca periode Januari 2018-Mei 2018. <https://www.worldweatheronline.com/> Diakses 19 Juni 2018.



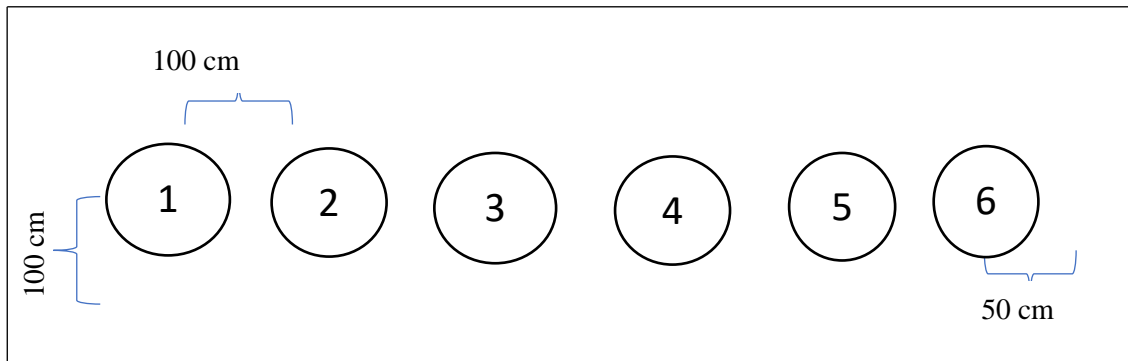


LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah Petak Percobaan



Lampiran 2. Letak Tanaman Dalam Satu Baris



Lampiran 3. Analisis Varians Karakter Agronomi dan Fisik Biji Jarak Kepyar

Tabel 1. Analisis varians tinggi tanaman jarak kepyar

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P
Ulangan	590.34	1	590.33	6.34	
Nama Galur	7074.56	19	372.35	4.00	0.00 **
Galat	1768.34	19	93.07		
Total	9433.23	39	241.88		

Tabel 2. Analisis varians diameter batang atas (cm)

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P
Ulangan	0.23	1	0.23	9.96743	
Nama Galur	0.60	19	0.03	1.393335	0.24
Galat	0.43	19	0.02		
Total	1.29	39	0.03		

Tabel 3. Analisis varians panjang batang utama

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P
Ulangan	227.61	1	227.61	3.21	
Nama Galur	6341.07	19	333.74	4.69	0.00 **
Galat	1349.24	19	71.01		
Total	7917.92	39	203.02		

Tabel 4. Analisis varians panjang tandan

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P
Ulangan	16.58	1	16.58	6.23	
Nama Galur	322.11	19	16.95	6.37	0.00 **
Galat	50.57	19	2.66		
Total	389.26	39	9.98		

Tabel 5. Analisis varians jumlah ruas

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P
Ulangan	0.08	1	0.08	0.15	
Nama Galur	47.56	19	2.50	4.82	0.00 **
Galat	9.86	19	0.52		
Total	57.493	39	1.47		

Tabel 6. Analisis varians diameter ruas

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P
Ulangan	0.16	1	0.16	6.64	
Nama Galur	1.60	19	0.08	3.54	0.00 **
Galat	0.45	19	0.02		
Total	2.20	39	0.06		

Tabel 7. Analisis varians panjang tangkai daun

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P	
Ulangan	1.88	1	1.88	2.72		
Nama Galur	276.02	19	14.53	21.03	0.00	**
Galat	13.12	19	0.69			
Total	291.02	39	7.46			

Tabel 8. Analisis varians diameter tangkai daun

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P	
Ulangan	0.05	1	0.05	9.14		
Nama Galur	0.38	19	0.02	3.68	0.00	**
Galat	0.10	19	0.01			
Total	0.53	39	0.01			

Tabel 9. Analisis varians panjang helai daun

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P	
Ulangan	52.71	1	52.71	11.38		
Nama Galur	222.20	19	11.69	2.52	0.02	*
Galat	88.02	19	4.63			
Total	362.94	39	9.31			

Tabel 10. Analisis varians lebar helai daun

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P	
Ulangan	6.81	1	6.81	4.43		
Nama Galur	330.21	19	17.38	11.32	0.00	**
Galat	29.18	19	1.54			
Total	366.19	39	9.39			

Tabel 11. Analisis varians jumlah jari-jari daun

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P	
Ulangan	0.83	1	0.83	7.63		
Nama Galur	6.11	19	0.32	2.97	0.01	*
Galat	2.06	19	0.11			
Total	8.99	39	0.23			

Tabel 12. Analisis varians panjang bunga

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P	
Ulangan	4.12	1	4.12	1.08		
Nama Galur	245.03	19	12.90	3.37	0.00	**
Galat	72.69	19	3.83			
Total	321.84	39	8.25			

Tabel 13. Analisis varians panjang tangkai buah

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P	
Ulangan	0.04	1	0.04	4.56		
Nama Galur	3.36	19	0.18	23.00	0.00	**
Galat	0.15	19	0.01			
Total	3.54	39	0.09			

Tabel 14. Analisis varians panjang kapsul

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P	
Ulangan	0.01	1	0.01	0.64		
Nama Galur	0.75	19	0.04	3.40	0.01	**
Galat	0.22	19	0.01			
Total	0.97	39	0.02			

Tabel 15. Analisis varians jumlah buah

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P	
Ulangan	0.14	1	0.14	0.01		
Nama Galur	870.98	19	45.84	3.02	0.01	*
Galat	288.27	19	15.17			
Total	1159.39	39	29.73			

Tabel 16. Analisis varians berat tandan

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P	
Ulangan	5.48	1	5.48	0.09		
Nama Galur	2076.73	19	109.30	1.94	0.07	
Galat	1071.76	19	56.41			
Total	3153.97	39	80.87			

Tabel 17. Analisis varians berat buah

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P	
Ulangan	19.69	1	19.69	1.03		
Nama Galur	2199.99	19	115.79	6.04	0.00	**
Galat	364.33	19	19.18			
Total	2584.02	39	66.26			

Tabel 18. Analisis varians jumlah biji

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P	
Ulangan	115.03	1	115.03	1.89		
Nama Galur	6333.66	19	333.35	5.48	0.00	**
Galat	1155.87	19	60.84			
Total	7604.56	39	194.99			

Tabel 19. Analisis varians bobot 100 biji

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P	
Ulangan	0.01	1	0.01	1.69		
Nama Galur	5.89	19	0.31	73.69	0.00	**
Galat	0.08	19	0.00			
Total	5.98	39	0.15			

Tabel 20. Analisis varians panjang biji

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P	
Ulangan	0.00	1	0.00	0.97		
Nama Galur	0.49	19	0.03	5.97	0.00	**
Galat	0.08	19	0.00			
Total	0.58	39	0.01			

Tabel 21. Analisis varians lebar biji

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P	
Ulangan	0.00	1	0.00	3.67		
Nama Galur	0.07	19	0.00	24.57	0.00	**
Galat	0.00	19	0.00			
Total	0.08	39	0.00			

Tabel 22. Analisis varians tebal biji

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P	
Ulangan	0.00	1	0.00	0.36		
Nama Galur	0.034	19	0.00	63.08	0.00	**
Galat	0.00	19	0.00			
Total	0.03	39	0.00			

Tabel 23. Analisis varians Aritmatik diameter biji

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P	
Ulangan	0.00	1	0.00	2.14		
Nama Galur	0.06	19	0.00	18.33	0.00	**
Galat	0.00	19	0.00			
Total	0.06	39	0.00			

Tabel 24. Analisis varians diameter geometrik biji

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P	
Ulangan	0.00	1	0.00	2.04		
Nama Galur	0.10	19	0.01	17.11	0.00	**
Galat	0.01	19	0.00			
Total	0.10	39	0.00			

Tabel 25. Analisis varians kebulatan biji

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P	
Ulangan	0.02	1	0.016	0.01		
Nama Galur	177.47	19	9.34	3.38	0.01	**
Galat	52.50	19	2.76			
Total	229.99	39	5.89			

Tabel 26. Analisis varians luas permukaan biji

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P	
Ulangan	0.02	1	0.02	2.09		
Nama Galur	2.96	19	0.16	17.76	0.00	**
Galat	0.17	19	0.01			
Total	3.14	39	0.08			

Tabel 27. Analisis varians volume biji

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P	
Ulangan	0.00	1	0.00	2.14		
Nama Galur	0.14	19	0.01	18.33	0.00	**
Galat	0.01	19	0.00			
Total	0.15	39	0.00			

Tabel 28. Analisis varians Pemanjangan biji (arah panjang, E_P)

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P	
Ulangan	0.001	1	0.00	1.59		
Nama Galur	0.058	19	0.00	4.17	0.00	**
Galat	0.01	19	0.00			
Total	0.07	39	0.00			

Tabel 29. Analisis varians Pemanjangan Biji (arah lebar, E_L)

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P	
Ulangan	0.00	1	0.00	0.18		
Nama Galur	0.29	19	0.02	3.05	0.01	**
Galat	0.09	19	0.01			
Total	0.39	39	0.01			

Tabel 30. Analisis varians pemanjangan biji (arah tebal, E_T)

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P	
Ulangan	0.01	1	0.01	0.74		
Nama Galur	0.73	19	0.04	3.06	0.01	**
Galat	0.24	19	0.01			
Total	0.98	39	0.03			

Tabel 31. Analisis varians kandungan minyak

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P
Ulangan	0.01	1	0.01	0.02	
Nama Galur	215.09	19	11.32	51.73	0.00 **
Galat	4.158	19	0.22		
Total	219.26	39	5.62		

Tabel 32. Analisis varians bobot biji per tanaman

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P
Ulangan	11.57	1	11.57	1.56	
Nama Galur	997.01	19	52.47	7.077	0.00 **
Galat	140.89	19	7.41		
Total	1149.46	39	29.47		

Tabel 33. Analisis varians hasil minyak

Sumber ragam	JK	Db	KT	F Hit	P
Ulangan	2.83	1	2.83	1.68	
Nama Galur	221.46	19	11.66	6.93	0.00 **
Galat	31.94	19	1.68		
Total	256.23	39	6.57		

Lampiran 4. Analisis Kovarian Karakter Agronomi, Fisik Biji, Hasil Biji, dan Hasil Minyak

Tabel 34. Analisis kovarian tinggi tanaman dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-82.636	-82.636	-12.486
Treatment	19	1,758.91	92.574	13.988
Error	19	125.744	6.618	1

Tabel 35. Analisis kovarian diameter batang atas dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-1.613	-1.613	-29.501
Treatment	19	12.359	0.65	11.895
Error	19	1.039	0.055	1

Tabel 36. Analisis kovarian panjang batang utama dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-51.323	-51.323	-57.435
Treatment	19	1,623.46	85.445	95.621
Error	19	16.978	0.894	1

Tabel 37. Analisis kovarian panjang tandan dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-13.858	-13.858	-11.823
Treatment	19	24.197	1.274	1.087
Error	19	22.27	1.172	1

Tabel 38. Analisis kovarian jumlah ruas dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-0.946	-0.946	-4.269
Treatment	19	0.304	0.016	0.072
Error	19	4.212	0.222	1

Tabel 39. Analisis kovarian diameter ruas dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-1.35	-1.35	-9.396
Treatment	19	14.874	0.783	5.45
Error	19	2.729	0.144	1

Tabel 40. Analisis kovarian panjang tangkai daun dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-4.657	-4.657	-4.295
Treatment	19	416.828	21.938	20.232
Error	19	20.602	1.084	1

Tabel 41. Analisis kovarian diameter tangkai daun dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-0.753	-0.753	-11.56
Treatment	19	5.05	0.266	4.081
Error	19	1.237	0.065	1

Tabel 42. Analisis kovarian panjang helai daun dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-24.688	-24.688	-13.493
Treatment	19	275.538	14.502	7.926
Error	19	34.765	1.83	1

Tabel 43. Analisis kovarian lebar helai daun dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-8.884	-8.884	14.582
Treatment	19	398.832	20.991	-34.455
Error	19	-11.575	-0.609	1

Tabel 44. Analisis kovarian jumlah jari-jari daun dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-3.092	-3.092	-12.698
Treatment	19	37.004	1.948	7.998
Error	19	4.627	0.244	1

Tabel 45. Analisis kovarian panjang bunga dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-6.899	-6.899	-9.649
Treatment	19	45.566	2.398	3.354
Error	19	13.585	0.715	1

Tabel 46. Analisis kovarian panjang tangkai buah dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-0.635	-0.635	24.2
Treatment	19	-5.581	-0.294	11.203
Error	19	-0.498	-0.026	1

Tabel 47. Analisis kovarian panjang kapsul dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-0.312	-0.312	-21.684
Treatment	19	8.194	0.431	29.981
Error	19	0.273	0.014	1

Tabel 48. Analisis kovarian jumlah buah dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	7.964	7.964	1.129
Treatment	19	1,014.43	53.391	7.566
Error	19	134.078	7.057	1

Tabel 49. Analisis kovarian berat tandan dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	7.964	7.964	1.129
Treatment	19	1,014.43	53.391	7.566
Error	19	134.078	7.057	1

Tabel 50. Analisis kovarian berat buah dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	15.089	15.089	1.624
Treatment	19	1,076.26	56.645	6.096
Error	19	176.538	9.291	1

Tabel 51. Analisis kovarian jumlah biji dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	36.476	36.476	3.799
Treatment	19	1,045.73	55.039	5.733
Error	19	182.42	9.601	1

Tabel 53. Analisis kovarian berat 100 biji dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-0.285	-0.285	-5,655.50
Treatment	19	43.522	2.291	45,453.28
Error	19	0.001	0	1

Tabel 54. Analisis kovarian panjang biji dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	0.242	0.242	33.35
Treatment	19	8.758	0.461	63.53
Error	19	0.138	0.007	1

Tabel 55. Analisis kovarian lebar biji dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	0.081	0.081	39.769
Treatment	19	2.433	0.128	63.143
Error	19	0.039	0.002	1

Tabel 56. Analisis kovarian tebal biji dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	0.022	0.022	-11.808
Treatment	19	1.891	0.1	-54.646
Error	19	-0.035	-0.002	1

Tabel 57. Analisis kovarian diameter aritmatik biji dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	0.054	0.054	-51.537
Treatment	19	2.873	0.151	-144.908
Error	19	-0.02	-0.001	1

Tabel 58. Analisis kovarian diameter geometrik biji dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	0.075	0.075	-136.425
Treatment	19	3.549	0.187	-338.505
Error	19	-0.01	-0.001	1

Tabel 59. Analisis kovarian kebulatan biji dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-0.425	-0.425	1.606
Treatment	19	160.591	8.452	-31.959
Error	19	-5.025	-0.264	1

Tabel 60. Analisis kovarian luas permukaan biji dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	0.452	0.452	93.757
Treatment	19	20.177	1.062	220.418
Error	19	0.092	0.005	1

Tabel 61. Analisis kovarian volume biji dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	0.102	0.102	-51.599
Treatment	19	4.293	0.226	-114.1
Error	19	-0.038	-0.002	1

Tabel 62. Analisis kovarian pemanjangan biji arah panjang dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	0.134	0.134	14.389
Treatment	19	-0.785	-0.041	-4.424
Error	19	0.178	0.009	1

Tabel 63. Analisis kovarian pemanjangan biji arah lebar dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	0.108	0.108	-58.218
Treatment	19	6.134	0.323	-174.772
Error	19	-0.035	-0.002	1

Tabel 64. Analisis kovarian pemanjangan biji arah tebal dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	0.344	0.344	22.081
Treatment	19	7.302	0.384	24.659
Error	19	0.296	0.016	1

Tabel 65. Analisis kovarian kandungan minyak dengan hasil

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	0.242	0.242	-0.419
Treatment	19	-20.361	-1.072	1.856
Error	19	-10.972	-0.577	1

Tabel 66. Analisis kovarian tinggi tanaman dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-40.892	-40.892	-12.818
Treatment	19	810.43	42.654	13.371
Error	19	60.611	3.19	1

Tabel 67. Analisis kovarian diameter batang atas dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-0.798	-0.798	-27.897
Treatment	19	5.572	0.293	10.248
Error	19	0.544	0.029	1

Tabel 68. Analisis kovarian panjang batang utama dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-25.397	-25.397	-50.164
Treatment	19	758.175	39.904	78.819
Error	19	9.619	0.506	1

Tabel 69. Analisis kovarian panjang tandan dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-6.857	-6.857	-12.781
Treatment	19	1.022	0.054	0.1
Error	19	10.194	0.537	1

Tabel 70. Analisis kovarian jumlah ruas dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-0.468	-0.468	-5.191
Treatment	19	-5.458	-0.287	-3.184
Error	19	1.714	0.09	1

Tabel 71. Analisis kovarian diameter ruas dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-0.668	-0.668	-9.811
Treatment	19	6.792	0.357	5.252
Error	19	1.293	0.068	1

Tabel 72. Analisis kovarian panjang tangkai daun dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-2.304	-2.304	-4.361
Treatment	19	186.058	9.793	18.532
Error	19	10.04	0.528	1

Tabel 73. Analisis kovarian diameter tangkai daun dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-0.373	-0.373	-12.131
Treatment	19	2.36	0.124	4.045
Error	19	0.583	0.031	1

Tabel 74. Analisis kovarian panjang helai daun dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-12.217	-12.217	-14.433
Treatment	19	127.043	6.686	7.9
Error	19	16.082	0.846	1

Tabel 75. Analisis kovarian lebar helai daun dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-4.396	-4.396	16.777
Treatment	19	178.017	9.369	-35.757
Error	19	-4.979	-0.262	1

Tabel 76. Analisis kovarian jumlah jari-jari daun dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-1.53	-1.53	-13.03
Treatment	19	16.808	0.885	7.534
Error	19	2.231	0.117	1

Tabel 77. Analisis kovarian panjang bunga dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-3.414	-3.414	-9.051
Treatment	19	25.898	1.363	3.614
Error	19	7.167	0.377	1

Tabel 78. Analisis kovarian panjang tangkai buah dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-0.314	-0.314	24.801
Treatment	19	-2.081	-0.11	8.65
Error	19	-0.241	-0.013	1

Tabel 79. Analisis kovarian panjang kapsul dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-0.154	-0.154	-18.219
Treatment	19	4.166	0.219	25.886
Error	19	0.161	0.008	1

Tabel 80. Analisis kovarian jumlah buah dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	0.623	0.623	0.855
Treatment	19	242.157	12.745	17.504
Error	19	13.834	0.728	1

Tabel 81. Analisis kovarian berat tandan dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	3.941	3.941	1.119
Treatment	19	441.663	23.245	6.6
Error	19	66.918	3.522	1

Tabel 82. Analisis kovarian berat buah dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	7.467	7.467	1.64
Treatment	19	465.177	24.483	5.379
Error	19	86.48	4.552	1

Tabel 83. Analisis kovarian jumlah biji dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	18.05	18.05	3.704
Treatment	19	480.718	25.301	5.192
Error	19	92.592	4.873	1

Tabel 84. Analisis kovarian berat 100 biji dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-0.141	-0.141	101.562
Treatment	19	19.027	1.001	-721.14
Error	19	-0.026	-0.001	1

Tabel 85. Analisis kovarian panjang biji dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	0.12	0.12	25.609
Treatment	19	3.899	0.205	43.892
Error	19	0.089	0.005	1

Tabel 86. Analisis kovarian lebar biji dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	0.04	0.04	44.516
Treatment	19	1.102	0.058	64.661
Error	19	0.017	0.001	1

Tabel 87. Analisis kovarian tebal biji dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	0.011	0.011	-11.028
Treatment	19	0.86	0.045	-46.894
Error	19	-0.018	-0.001	1

Tabel 88. Analisis kovarian diameter aritmatik biji dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	0.027	0.027	-81.421
Treatment	19	1.294	0.068	-208.417
Error	19	-0.006	0	1

Tabel 89. Analisis kovarian diameter geometrik biji dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	0.037	0.037	-2,320.32
Treatment	19	1.585	0.083	-5,197.21
Error	19	0	0	1

Tabel 90. Analisis kovarian kebulatan biji dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	-0.21	-0.21	2.028
Treatment	19	69.076	3.636	-35.08
Error	19	-1.969	-0.104	1

Tabel 91. Analisis kovarian luas permukaan biji dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	0.224	0.224	63.399
Treatment	19	9.029	0.475	134.79
Error	19	0.067	0.004	1

Tabel 92. Analisis kovarian volume biji dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	0.051	0.051	-67.622
Treatment	19	1.917	0.101	-134.947
Error	19	-0.014	-0.001	1

Tabel 93. Analisis kovarian pemanjangan biji arah panjang dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	0.067	0.067	14.126
Treatment	19	-0.341	-0.018	-3.816
Error	19	0.089	0.005	1

Tabel 94. Analisis kovarian pemanjangan biji arah lebar dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	0.053	0.053	123.859
Treatment	19	2.642	0.139	323.628
Error	19	0.008	0	1

Tabel 95. Analisis kovarian pemanjangan biji arah tebal dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	0.17	0.17	17.344
Treatment	19	3.187	0.168	17.083
Error	19	0.187	0.01	1

Tabel 96. Analisis kovarian kandungan minyak dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	5.489	5.489	1.625
Treatment	19	443.048	23.318	6.902
Error	19	64.188	3.378	1

Tabel 97. Analisis kovarian hasil dengan hasil minyak

SR	DB	HK	HKT	F hit
Replication	1	0.115	0.115	-0.487
Treatment	19	28.116	1.48	-6.281
Error	19	-4.477	-0.236	1

Lampiran 5. Penampilan 20 Galur Jarak Kepyar CT5



CT5 (1) C856-4242



CT5 (2) C856-2315



CT5 (3) C856-1635



CT5 (4) C856-3462



CT5 (5) C856-343



CT5 (6) C856-5145

Lampiran 5. Penampilan 20 Galur Jarak Kepyar CT5 (Lanjutan)



CT5 (7) C864-1215



CT5 (8) C864-1433



CT5 (9) C864-4524



CT5 (10) C864-2564



CT5 (11) C864-1512



CT5 (12) C864-3532

Lampiran 5. Penampilan 20 Galur Jarak Kepyar CT5 (Lanjutan)



CT5 (13) C864-1233



CT5 (14) 1012-1551



CT5 (15) TD-2412



CT5 (16) THAI-3421



CT5 (17) THAI-5314



CT5 (18) THAI-5334

Lampiran 5. Penampilan 20 Galur Jarak Kepyar CT5 (Lanjutan)



CT5 (19) THAI-5615



CT5 (20) THAI-2445



Lampiran 6. Biji 20 Galur Jarak Kepyar CT5



CT5 (1) C856-4242



CT5 (2) C856-2315



CT5 (3) C856-1635



CT5 (4) C856-3462



CT5 (5) C856-343



CT5 (6) C856-5145

Lampiran 6. Biji Galur-galur Jarak Kepyar CT5 (Lanjutan)



CT5 (7) C864-1215



CT5 (8) C864-1433



CT5 (9) C864-4524



CT5 (10) C864-2564



CT5 (11) C864-1512



CT5 (12) C864-3532

Lampiran 6. Biji Galur-galur Jarak Kepyar CT5 (Lanjutan)



CT5 (13) C864-1233



CT5 (14) 1012-1551



CT5 (15) TD-2412



CT5 (16) THAI-3421



CT5 (17) THAI-5314



CT5 (18) THAI-5334

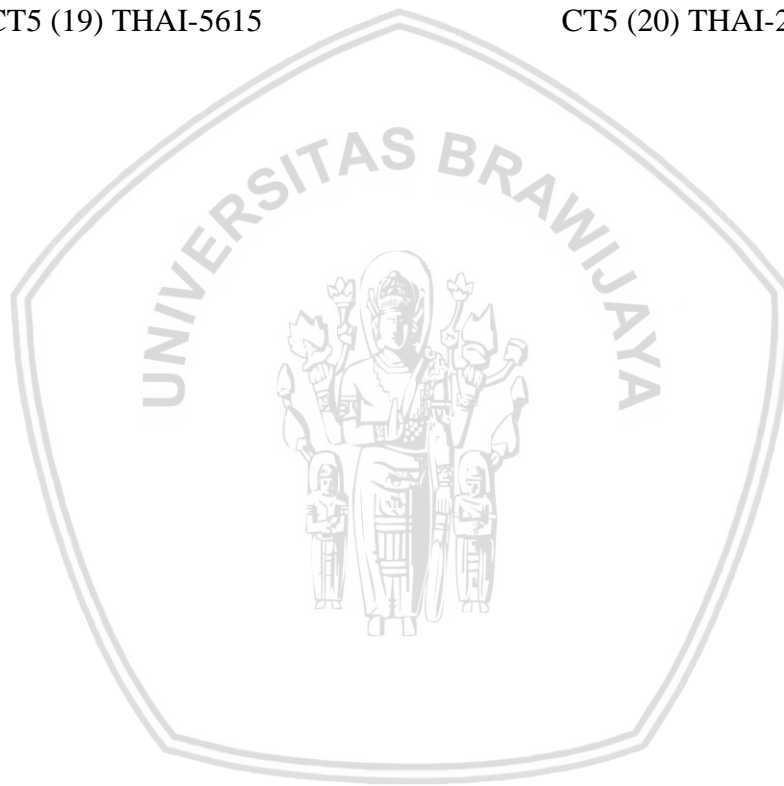
Lampiran 6. Biji Galur-galur Jarak Kepyar CT5(Lanjutan)



CT5 (19) THAI-5615



CT5 (20) THAI-2445



Lampiran 7. Dokumentasi



Lebar helai daun



Panjang helai daun



Panjang tandan



Panjang batang utama



Tinggi tanaman



Panjang bunga

Lampiran 8. Perhitungan Kebutuhan Pupuk

Luas lahan $20 \text{ m}^2 \times 12 \text{ m}^2 = 240 \text{ m}^2$

Jarak tanam $100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}$

Jumlah tanaman = 240 tanaman

1. Rekomendasi pupuk Urea adalah 130 kg ha^{-1}

$$\text{Dosis pupuk} = 130 \text{ kg ha}^{-1} = \frac{130000 \text{ g}}{10000 \text{ m}^2}$$

$$= 13 \text{ g/m}^2$$

$$\text{Luas 1 tanaman} = 1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$$

$$= 1 \text{ m}^2$$

$$\text{Dosis pupuk per tanaman} = \frac{13 \text{ g/m}^2}{1 \text{ m}^2} = 13 \text{ g per tanaman}$$

2. Rekomendasi pupuk SP36 adalah $37,5 \text{ kg ha}^{-1}$

$$\text{Dosis pupuk} = 37,5 \text{ kg ha}^{-1} = \frac{37500 \text{ g}}{10000 \text{ m}^2}$$

$$= 3,75 \text{ g/m}^2$$

$$\text{Luas 1 tanaman} = 1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$$

$$= 1 \text{ m}^2$$

$$\text{Dosis pupuk per tanaman} = \frac{3,75 \text{ g/m}^2}{1 \text{ m}^2} = 3,75 \text{ g per tanaman}$$

3. Rekomendasi pupuk KCl adalah $66,7 \text{ kg ha}^{-1}$

$$\text{Dosis pupuk} = 66,7 \text{ kg ha}^{-1} = \frac{66700 \text{ g}}{10000 \text{ m}^2}$$

$$= 6,67 \text{ g/m}^2$$

$$\text{Luas 1 tanaman} = 1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$$

$$= 1 \text{ m}^2$$

$$\text{Dosis pupuk per tanaman} = \frac{6,67 \text{ g/m}^2}{1 \text{ m}^2} = 6,67 \text{ g per tanaman}$$

Lampiran 9. Penampilan Rata-rata Karakter Agronomi, Karakteristik Fisik Biji, Hasil Biji, dan Hasil Minyak

Nama Galur	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
CT5(1)C856-4242	44.63	1.13	28.88	16.00	14.63	0.97	19.29	0.78	17.75	27.50	9.00	13.13	2.55	2.15	21.25	26.68	20.04	57.00	2.90	1.27	0.83	0.57	0.20	0.84	101.86	2.24	0.31	1.45	1.53	2.22	45.14	15.75	6.82
CT5(2)C856-2315	55.67	1.20	38.25	18.00	15.50	1.15	21.50	0.93	19.42	31.00	9.50	11.75	3.05	1.98	19.50	37.81	20.57	58.00	3.35	1.31	0.86	0.62	0.23	0.89	103.37	2.48	0.37	1.38	1.53	2.11	46.93	13.51	6.08
CT5(3)C856-1635	60.25	1.00	44.13	15.00	14.29	0.94	19.00	0.77	17.50	30.50	8.46	12.63	2.23	2.17	24.58	24.82	26.35	70.50	2.82	1.29	0.79	0.58	0.19	0.84	106.22	2.20	0.31	1.36	1.63	2.22	48.70	17.02	7.95
CT5(4)C856-3462	62.50	1.12	44.50	18.00	15.00	1.18	20.25	0.97	23.00	33.50	8.83	16.33	2.15	1.90	21.50	29.49	18.57	57.00	2.82	1.23	0.81	0.55	0.18	0.81	101.00	2.08	0.28	1.48	1.52	2.25	48.49	11.60	5.39
CT5(5)C856-343	59.00	1.25	37.00	21.00	12.25	1.09	18.50	0.75	17.00	27.75	8.50	14.50	2.38	2.13	27.75	31.50	35.34	97.50	2.63	1.23	0.77	0.55	0.17	0.81	104.59	2.04	0.27	1.39	1.60	2.22	45.96	12.97	5.71
CT5(6)C856-5145	80.38	1.25	60.00	17.75	12.67	1.36	27.75	0.80	22.13	38.25	9.58	14.63	2.45	2.09	33.13	40.68	37.48	85.21	3.56	1.30	0.81	0.60	0.21	0.86	105.80	2.31	0.33	1.35	1.60	2.16	48.31	28.71	13.30
CT5(7)C864-1215	80.38	1.25	60.00	17.75	12.67	1.36	27.75	0.80	22.13	38.25	9.58	14.63	2.45	2.09	33.13	40.68	37.48	85.21	3.56	1.30	0.81	0.60	0.21	0.86	105.80	2.31	0.33	1.35	1.60	2.16	48.31	28.71	13.30
CT5(8)C864-1433	77.38	1.28	55.50	21.13	15.00	1.13	24.58	0.84	22.25	36.00	9.17	13.88	2.45	2.03	29.63	36.75	34.80	76.79	3.44	1.34	0.77	0.58	0.20	0.84	109.06	2.23	0.31	1.34	1.73	2.32	42.37	21.51	8.74
CT5(9)C864-4524	65.38	1.13	49.75	16.71	14.50	1.04	21.75	1.04	20.00	30.75	8.88	11.00	2.00	2.09	23.63	21.86	24.27	66.13	2.77	1.23	0.79	0.57	0.18	0.82	103.46	2.12	0.29	1.40	1.55	2.16	50.32	18.23	8.79
CT5(10)C864-2564	75.00	1.03	56.50	19.25	13.25	1.25	20.96	0.80	21.25	29.50	9.13	12.00	2.27	2.24	22.63	31.64	30.86	76.83	3.80	1.39	0.87	0.62	0.25	0.91	104.08	2.59	0.39	1.42	1.60	2.26	48.38	19.55	9.07
CT5(11)C864-1512	64.75	1.36	48.25	17.25	14.13	1.27	23.67	0.86	21.38	32.00	9.13	16.38	2.48	2.23	29.00	32.70	30.84	79.71	3.56	1.37	0.88	0.63	0.25	0.91	103.25	2.62	0.40	1.41	1.55	2.17	45.90	21.23	9.35
CT5(12)C864-3532	69.13	1.33	51.88	13.63	12.83	1.29	23.00	0.85	21.88	31.33	9.38	16.71	2.33	2.20	23.17	29.45	21.05	78.00	2.80	1.30	0.85	0.62	0.23	0.88	103.15	2.44	0.36	1.38	1.52	2.10	49.62	23.56	11.21
CT5(13)C864-1233	78.42	1.18	60.79	14.50	12.75	1.67	23.75	1.00	21.17	34.00	9.50	12.00	2.31	2.10	29.50	35.68	33.75	73.00	3.13	1.39	0.87	0.61	0.24	0.90	103.38	2.56	0.38	1.44	1.59	2.29	44.56	20.33	8.69
CT5(14)1012-1551	48.50	1.13	28.38	23.50	10.75	1.18	16.58	0.95	20.25	29.25	9.25	21.25	2.54	2.21	26.88	26.99	20.20	72.83	2.88	1.27	0.81	0.60	0.21	0.85	105.40	2.28	0.32	1.34	1.57	2.11	50.63	13.94	6.76
CT5(15)TD-2412	46.33	1.10	28.29	17.50	12.75	1.19	19.38	0.78	16.88	29.50	9.25	14.92	1.88	2.05	18.25	12.05	10.91	50.33	2.58	1.17	0.81	0.60	0.19	0.83	102.05	2.16	0.30	1.36	1.44	1.96	44.40	8.43	3.58
CT5(16)THAI-3421	89.13	1.36	69.00	20.83	13.13	1.61	24.17	0.85	25.00	32.58	9.38	13.50	2.37	2.48	24.79	32.19	29.42	79.00	3.57	1.52	0.89	0.65	0.29	0.96	107.57	2.88	0.46	1.37	1.71	2.34	47.49	17.31	7.88
CT5(17)THAI-5314	75.75	1.27	60.33	14.75	13.83	1.38	20.50	0.77	20.67	31.17	9.75	11.50	2.32	2.28	16.08	26.81	27.43	46.50	3.55	1.54	0.89	0.63	0.29	0.95	106.59	2.85	0.45	1.42	1.72	2.45	49.51	16.43	7.80
CT5(18)THAI-5334	87.71	1.35	67.83	18.75	13.25	1.57	24.00	0.90	23.29	35.17	9.54	15.50	2.20	2.37	19.00	36.34	31.82	56.50	3.37	1.48	0.87	0.60	0.26	0.92	105.16	2.65	0.41	1.46	1.69	2.47	49.92	18.38	8.77
CT5(19)THAI-5615	74.63	1.06	58.13	16.50	13.75	1.34	22.33	0.76	22.00	31.00	9.25	12.00	1.84	2.28	20.75	30.13	29.69	55.75	3.54	1.49	0.90	0.65	0.29	0.95	105.71	2.85	0.45	1.40	1.65	2.30	44.27	16.71	7.10
CT5(20)THAI-2445	85.88	1.36	64.50	21.33	13.88	1.42	25.25	1.08	25.13	37.25	10.17	17.75	1.68	2.36	32.00	45.76	42.60	71.75	3.74	1.45	0.90	0.64	0.28	0.94	105.00	2.78	0.44	1.40	1.62	2.26	45.09	27.93	12.07
Rata-rata	67.82	1.19	49.71	17.68	14.00	1.25	21.86	0.86	20.83	31.96	9.00	14.28	2.28	2.18	25.00	30.64	27.57	69.00	3.19	1.33	0.84	0.62	0.22	0.88	104.40	2.43	0.36	1.40	1.59	2.21	47.23	17.83	8.41

Keterangan : Tinggi tanaman (cm), 2)Diameter batang atas (cm), 3) panjang batang utama (cm), 4) panjang tandan (cm), 5) jumlah ruas, 6) diameter ruas (cm), 7) panjang tangkai daun (cm), 8) diameter tangkai daun (cm), 9) panjang helai daun (cm), 10) lebar helai daun (cm), 11) jumlah jari-jari daun, 12) panjang bunga (cm), 13) panjang tangkai buah (cm), 14) panjang kapsul (cm), 15) jumlah buah, 16) berat tandan (g), 17) berat buah (g), 18) jumlah total biji, 19) berat 100 biji (g), 20) panjang biji (cm), 21) lebar biji (cm), 22) tebal biji (cm), 23) diameter aritmatik biji (cm), 24) diameter geometrik biji (cm), 25) kebulatan biji, 26) luas permukaan biji, 27) volume biji, 28) pemanjangan biji (arah panjang), 29) pemanjangan biji (arah lebar), 30) pemanjangan biji (arah lebar), 31) kandungan minyak (%), 32) bobot total biji pertanaman (g), 33) kandungan minyak (ml).